ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೫ ಸಂಚಿಕೆ ೨

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಮೈಸೂರು
೧೯೮೩

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ**ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೬** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೫ ಸಂಚಿಕೆ ೨

ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೮೩

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 15, Number 2, April 1983. Edited by Dr. H. Sanjeeviah and Dr. P. G. Ramappa.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು

ಮುದ್ರಕರು

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಮೈಸೂರು

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಡಾ. ಆರ್. ಮಂಜುನಾಥ ಕಿಣಿ*

ಹಾವಿನ ವಿಷ

ಸರ್ಪಭಯ ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ; ಹಾವಿಗೆ ಹೆದರದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ವಿರಳ. ಈ ಭಯಕ್ಕೆ ಹಾವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಥವಾ ಇರಬಹುದಾದ ವಿಷವೇ ಮೂಲ ಕಾರಣ.

ಜನರು ಹಾವನ್ನು ಮಂತ್ರ-ತಂತ್ರ, ವಿನೋದ-ವಿಜ್ಞಾನ, ಆಹಾರ-ವೈದ್ಯ, ವಾಣಿಜ್ಯ-ವಿಲಾಸ, ಯುದ್ಧ-ಕ್ರೀಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ಸಹಜೀವಿಗಳನ್ನು ಭೀತಿಗೊಳಿಸಲು, ಕಿರುಕುಳಕೊಡಲು ಕೂಡ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾವು ದ್ವೇಷ-ಪ್ರೀತಿ, ಆರೋಗ್ಯ-ಅನಾರೋಗ್ಯ, ಬಡತನ-ಸಿರಿತನ, ಸಾವು-ಅಮರತ್ವ ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯ ಗುರುತಾಗಿದೆ.

ಹಾವು ಕಶೇರುಕ (Vertebrates) ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರಾಣಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಾವುಗಳು ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಭೂಮಧ್ಯೆ ರೇಖೆಯಿಂದ ದೂರಹೋದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೋದಾಗ್ಯೂ ಹಾವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವಿರಳವಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾವುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಆರ್ಕ್ಟಿಕ್, ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಐರ್ಲ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳನ್ನುಳಿದು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾವುಗಳು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಹಾವುಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಜಾತಿಯ ಹಾವುಗಳೂ ವಿಷಪೂರಿತ ಹಾವುಗಳಲ್ಲ. ಸುಮಾರು 3500ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾತಿಯ ಹಾವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 400 ಜಾತಿಯ ಹಾವುಗಳು ಮಾತ್ರ ವಿಷವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 126 ಜಾತಿಯ ಹಾವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 52 ಜಾತಿಯ ಹಾವುಗಳು ವಿಷಭರಿತವಾದವು. ಆದರಲ್ಲೂ 4 ಜಾತಿಯ ಹಾವುಗಳು ನಮಗೆ ಸಾದಾರಣವಾಗಿ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತವೆ.

---

* ಡಾ. ಆರ್. ಮಂಜುನಾಥ ಕಿಣಿ, ಪೋಸ್ಟ್ ಡಾಕ್ಟರಲ್ ಸಂಶೋಧಕರು, ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೫೭೦೦೦೬.

ಅವೆಂದರೆ, ನಾಗರ ಹಾವು (Indian cobra, *Naja naja*), ಕನ್ನಡಿ ಹಾವು (Russell's Viper, *Vipera rasseth*), ಕಟ್ಟು ಹಾವು (Comman Krait, *Bangaras Caeralens*) ಮತ್ತು ಸಾ ಸ್ಕೇಲ್ಡ್ ವೈಪರ್ (Saw scaled Viper, *Echis Carinatus*) ಪಟ್ಟಿ: 1). ಸಾಸ್ಕೇಲ್ಡ್ ವೈಪರ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗಬಹುದಾದಷ್ಟು ವಿಷವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪಟ್ಟಿ 1

[ಭಾರತದ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷದ ಹಾವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

೧ ನಾಗರ ಹಾವು (Indian Cobra ; Naja naja naja)

ಉದ್ದ : 180 ಸೆ.ಮಿ. ವರೆಗೆ, ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದ

ಬಣ್ಣ : ಕಂದು/ದಟ್ಟ ಕಂದು/ಚಿನ್ನದ ಬಣ್ಣ

ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು : ರೋಷ ಬಂದಾಗ, ಹಾವು ತನ್ನ ತಲೆಯನ್ನು ನೆಲದಿಂದ ಸುಮಾರು 2½ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮೇಲೆತ್ತಿ 'ಹೆಡೆ' ಯಗಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಡೆಯ ಮೇಲೆ ಬೈನೊಸೆಲ್ಲೇಟ್ (Binocellate) ಮಾನೋಸೆಲ್ಲೇಟ್ (Monocllate) ಮಾದರಿಯ ಗುರುತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆದರಿಸದೇ ಹೋದರೆ ಈ ಹಾವು ಕಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿಷ : ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿಕ್ ಬಗೆಯ ವಿಷ. ಕಚ್ಚಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಊತ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ನೋವು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಡಲು ಕಷ್ಟವಾಗಿ ಸಾವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

೨ ಕಟ್ಟುಹಾವು (Common Krait ; Bangarus Caeraleus)

ಉದ್ದ : 150 ಸೆ.ಮಿ. ವರೆಗೆ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದ

ಬಣ್ಣ : ಮಿಂಚುವ ಉಕ್ಕಿನ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ. ಮೈಮೇಲೆ ಜೊತೆ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಬಿಳಿಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು : ಇದು ನಿಶಾಚರಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಹಾವುಗಳು ಕಲ್ಲುಗಳ ರಾಶಿ ಅಥವಾ ಗೋಡೆಗಳ ಬಿರುಕಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿಷ : ಬೇಗನೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿಕ್ ಬಗೆಯ ವಿಷ. ಕಚ್ಚಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ನೋವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರೋಗಿಗೆ ಕಣ್ಣು ಕತ್ತಲೆಯುಂಟಾಗಿ ನಿದ್ರೆ ಬರುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

೩ ಕನ್ನಡಿ ಹಾವು (Russell's viper ; vipera russelli russelli)

ಉದ್ದ : 160 ಸೆ.ಮಿ. ವರೆಗೆ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚುಉದ್ದ.

ಬಣ್ಣ : ಕಂದು/ಆ್ಯಂಬರ್ (Amber)

ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು : ತ್ರಿಕೋಣ ಮಾದರಿಯ ತಲೆ ಮತ್ತು ಚೂಪಾದ ಮೂತಿ. ಎದ್ದು ತೋರುವ ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳು. ವಿಷದ ಹಲ್ಲುಗಳು (Fangs) ದೊಡ್ಡವು (ಸುಮಾರು 1 ಸೆ.ಮಿ.). ರೋಷ ಬಂದಾಗ ತನ್ನ ದೇಹವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ, ತಲೆ ಎತ್ತಿ ಜೋರಾಗಿ ಮತ್ತು ಅವಿರತವಾಗಿ ಬುಸುಗುಟ್ಟುತ್ತದೆ.

ವಿಷ : ಕಚ್ಚಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ನೋವು ಮತ್ತು ಊತ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಕಚ್ಚಿದ ಜಾಗ ಬಿಳುಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

೪ ಸಾಸ್ಕೇಲ್ಡ್ ವೈಪರ್ (Saw scaled viper ; Echis Carinatus)

ಉದ್ದ : 55 ಸೆ.ಮಿ. ವರೆಗೆ

ಬಣ್ಣ : ಕಂದು/ಬೂದು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಂದು

ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು : ಬಿಳಿಯ ಬಾಣದ ಗುರುತುಳ್ಳ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ತಲೆ. ಚಲಿಸುವಾಗ ಗರಗಸದಿಂದ ಕುಯ್ಯುತ್ತಿರುವ ಶಬ್ದವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಷ : ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗಬಹುದಾದಷ್ಟು ವಿಷವನ್ನು ಇದು ಚುಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಕಚ್ಚಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೋವು ಮತ್ತು ಊತ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. 24 ರಿಂದ 26 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ವಸಡು, ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ಮೂಗು ಮುಂತಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತಸ್ರಾವವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದ ಸಾವು ಬರಬಹುದು.]

ಹಾವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷದ ಪಾತ್ರ

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವೊಂದು ಜೀವಿಯ ವಿಕಸನೆಯೇ ಆಗಲಿ, ಯಾವ ಗುರಿಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾವಿನ ವಿಷಕ್ಕೂ ಅದರದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪಾತ್ರ ಹಾವಿನ ಜೀವ ವಿಕಸನೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ವಿಷಕ್ಕೆ ಹಾವಿನ ಜೀವಿತದಲ್ಲಿ ಗುರುತರವಾದ ಪಾತ್ರವಿರಲೇಬೇಕು. ಹಾವು ತನ್ನ ವಿಷವನ್ನು ಆಕ್ರಮಣ ಅಥವಾ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಹಾವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷವು ಕೇವಲ ಆಕ್ರಮಣಕಾರೀ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇಂತಹ ಹಾವುಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಷವನ್ನು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವಾದ ಇಲಿ, ಕಪ್ಪೆ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಹಾವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷವು ಕೇವಲ ಆತ್ಮರಕ್ಷಣೆಯ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಹಾವುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ದಾಳಿಮಾಡುವ ಹಿಂಸ್ರಪಶುಗಳನ್ನು ಹೆದರಿಸಿ ದೂರವಿಡಲು ತಮ್ಮ ವಿಷವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಕಾರುವ ಹಾವು (Spitting cobra) ತನ್ನ ಮೇಲೆರಗುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳತ್ತ ವಿಷವನ್ನು ಕಾರುತ್ತ ಹೆದರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ರಿಂಗಲ್ಸ್ ಹಾವು (Ringhals cobra) ಕೂಡ ಹಿಂಸ್ರ ಪಶುವನ್ನು ಹೆದರಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಹಾವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷ ಈ ಎರಡೂ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು, ಆಕ್ರಮಣ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆ, ಸಾಧಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿಷವು ಆಕ್ರಮಣಕಾರೀ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಬಲಿಪಶುವನ್ನು ಜೀರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹಾವಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಫಿಂಡ್ಲೆರಸೆಲ್ಲರು ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಜೀರ್ಣಕಾರೀ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತಾ—"ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿ ತಟಸ್ಥೀಕರಿಸುವ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಕರಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನವಿರುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಸಾರಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ಪಕ್ಷ ಈ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲೇನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಯವಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಸೋಲು ಸಿದ್ಧ, ಏಕೆಂದರೆ ೧) ತಟಸ್ಥೀಕರಿಸಿ ಕೊಲ್ಲುವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ, ವಿಷವು ಬಲಿಪಶುವಿನ ದೇಹದ ವಿವಿಧಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡುವ ಮೊದಲೇ ಬಲಿಪಶುವು ಸಾವನ್ನಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಿಷದ ಜೀರ್ಣಕಾರೀ ಶಕ್ತಿಯು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಾರದೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ೨) ಜೀರ್ಣಕಾರೀ ಶಕ್ತಿಯು ತಟಸ್ಥೀಕರಿಸಿ ಕೊಲ್ಲುವ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ, ಬಲಿಪಶುವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸಲು ವಿಷಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಲಿಪಶುವು ಹಾವಿನಿಂದ ದೂರ ಹೋಗಿ, ಹಾವಿಗೆ ಬಲಿಪಶುವು ದಕ್ಕದೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಎರಡೂ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಷವು ತನ್ನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಷದಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥೀಕರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಸಾಮ್ಯವಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ರಸೆಲ್‌ರವಾದ.

ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಉಪಯುಕ್ತತೆ

ಮಾನವ ತನ್ನ ಪರಿಸರದಿಂದ ತನಗೇನು ಉಪಯೋಗ ಎಂದು ಸದಾ ಚಿಂತಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾವಿನ ವಿಷವನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದಿಂದಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ವಿಷವನ್ನು ತನ್ನ ವೈದ್ಯದಲ್ಲೂ, ಜಾನಪದ ಮಂತ್ರ-ತಂತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸಿದ್ದಾನೆ. ಈಜಿಪ್ತರು ಹಾವಿನ ವಿಷವನ್ನು ತಮ್ಮ ಜಾನಪದ ವೈದ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಚೀನಿಯರು ಹಾವಿನ ವಿಷ ಹಾಗೂ ವಿಷವ್ಯುತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರೋಗರುಜಿನಗಳಲ್ಲಿ ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಭಾರತೀಯ ಜಾನಪದ ವೈದ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಷವನ್ನು ಕುಷ್ಠ, ಕ್ಷಯ, ಅಸ್ತಮಾ, ಮೂರ್ಛೆರೋಗ, ನಿರ್ನಿದ್ರತೆ, ಏಡಿಗ್ರಂಥಿ, ಸಂಧಿವಾತ, ನರಗಳ ಊರಿಯೂತ, ನರಶೂಲೆ, ನರದೌರ್ಬಲ್ಯ, ಕಡಿವಾಯು, ಬೆನ್ನುಹುರಿ ನೋವು, ಪಕ್ಕೆಗಳ ನೋವು, ನರ ಮತ್ತು ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ತೀವ್ರ ನೋವುಗಳು, ಕಠಿಣ ತಲೆನೋವು, ಗಂಟಲಿನ ಉರಿಯೂತ ಇನ್ನೂ ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವೈದ್ಯದಲ್ಲೂ ಸಹ ಹಾವಿನ ವಿಷದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಕೆಲವು ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಬ್ರಾಕ್ಸಿನ್ (Cobroxin) ಮತ್ತು ಅನಾಕ್ಸಿನ್ (Anoxin)— ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳು. ಅಂಕ್ರಾಡ್ (Ancrod), ರೆಪ್ಟಿಲೇಸ್ (Reptilase) ಮತ್ತು ಕ್ರೊಟಲೇಸ್ (Crotalase)–ರಕ್ತದ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವವು, ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು.

ಇದಲ್ಲದೆ ಹಾವಿನ ವಿಷವನ್ನು ಸೌಂದರ್ಯ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ (Cosmetics), ರಕ್ಷಕ

ಗಳಲ್ಲಿ (Preservatives), ಮಾಂಸವನ್ನು ಮೃದುಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ (Meat tenderizers) ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳಲ್ಲಿ, ಹೀಗೆ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ.

ಹಾವಿನ ವಿಷ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆ

ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಕೊಡುಗೆ ಅಪಾರ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾವಿನ ವಿಷದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಶಗಳ ಪಾತ್ರ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಅಣುವಿಜ್ಞಾನದ (Molecular biology) ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹಾವಿನ ವಿಷದಿಂದಲೇ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು (Neurotoxins) ನರ-ಮಾಂಸಖಂಡ ಗಳ ಸೇರಿಕೆಯ (Neuro-muscular junction) ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಸೇರಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಿಸೆಪ್ಟಾರುಗಳ (Receptors) ನೈಜತೆಯನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಾಧನಗಳು, ಕೆಲವು ನ್ಯೂರೋ ಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ನರಗಳ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ (Degeneration) ಹಾಗೂ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ (Regeneration) ಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾರ್ಡಿಯೋ ಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು (Cardiotoxins) ಹೃದಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು (Enzymes) ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅನೇಕ ಗಹನ ವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಆಸ್ಪದ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೊಡೈಎಸ್ಟರೇಸ್‌ಗಳು (Phosphodiesterases), 5′-ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡೇಸ್ ಗಳು (5′-Nucleotidases) ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೊಲೈಪೇಸ್‌ಗಳು (Phospholipases) ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಮೊದಲ ಎರಡು ಕಿಣ್ವಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯ ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ತಲೆಮಾರಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ (Nucleic acids) ರಚನೆ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಜೋಡಣೆ (Nucleotide sequence) ಯನ್ನು ಭೇದಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಫಾಸ್ಫೊಲೈಪೇಸ್ ಗಳು ಬಯೋಮೆಂಬ್ರೇನ್‌ನ (Biomembrane, ತಂತುಮಯ ಸಂಯೋಜಕಾಂಶದ ಪೊರೆ) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಈ ಬಯೋ ಮೆಂಬ್ರೇನುಗಳ ಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಭೇದಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತೆಗೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ, ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಅಂಶಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಹಾವುಗಳ ಜೀವವಿಕಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳು ತಿಳಿದು ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಗಳುಂಟು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧಕರು ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಸಂಯೋಜನೆ

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅಭ್ಯಸಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಣಿಯ ವಿಷಗಳೂ ಕಠಿಣ ಸಂಮಿಶ್ರಣಗಳು. ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಿಷಗಳು ನಾನಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳು, ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವುಗಳು. ಟ್ರಿಪ್ಟಮೈನಿನ (Tryptamine) ವ್ಯುತ್ಪನ್ನವಸ್ತುಗಳು (ಉದಾ: ನೆಲಗಪ್ಪೆಯ ವಿಷ), ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳು (Alkaloids) ಮತ್ತು ಸ್ಟಿರೋಯ್ಡುಗಳು (Steroids) (ಉದಾ: ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಷಗಳು) ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು (ಉದಾ: ಹಾವು ಮತ್ತು ಚೇಳಿನ ವಿಷಗಳು) ಬಹುಶಃ ಹಾವಿನ ವಿಷವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಅತಿ ಜಟಿಲ ಮಿಶ್ರಣ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾವಿನ ವಿಷವನ್ನು ಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕ ಸೇವಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸಾಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಸಹ ಇತರ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಂತೆ ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿಷದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಸೇರಿದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಸಾವು ಖಂಡಿತ.

ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವು–ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು (Non-enzymatic proteins). ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿ ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು 10 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಕಿಣ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಹಲವು ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕದ ಕಾಪರ್‌ಹೆಡ್ (Copperhead) ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿ 40ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿವೆಯೆಂದು ಅಮೇರಿಕೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗೇರೆನ್ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಷದ ಕಿಣ್ವಗಳು—ಹಾವಿನ ವಿಷವು ಕಿಣ್ವಗಳ ಆಗರ. ವಿಷವು ಸುಮಾರು ಕಿಣ್ವಗಳಿಗೆ ಅತೀ ಸಮೃದ್ಧ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿ 26 ವಿಧದ ಕಿಣ್ವಗಳಿವೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ (ಪಟ್ಟಿ : 2). ಆದರೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲಾ 26 ಕಿಣ್ವಗಳೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೊಲೇಸ್ (Hydrolases) ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದವು. L-ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲದ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ (L–Aminoacid oxidase) ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ (Lactate dehydrogenase) ಎಂಬ ಎರಡು ಕಿಣ್ವಗಳು ಮಾತ್ರ ಆಕ್ಸಿಡೋರಿಡಕ್ಟೇಸ್ (Oxidoreductases) ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು.

ಪಟ್ಟಿ 2

[ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಕಿಣ್ವಗಳು

೧. ಎಲ್ಲಾ ಹಾವುಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು

ಫಾಸ್ಫೊಲೈಪೇಸ್ A_2 (Phospholipase A_2 3.1.1.4), L–ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ (α–Amino acid axidase, 1.4.3.2), ಫಾಸ್ಫೊಡೈ ಎಸ್ಟರೇಸ್ (Phosphodiesterase, 3.1.4.1), 5′–ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡೇಸ್ (5′-Nucleotidase, 3.1.3.5.), ಫಾಸ್ಫೊಮಾನೋಎಸ್ಟರೇಸ್ (Phosphomonoesterase, 3.1.3.2), ಡಿಯಾಕ್ಸಿರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ (Deoxyribonuclease, 3.1.4.6), ರೈಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ (Ribonuclease, 2.7.7.1 6), ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫಟೇಸ್ (Adenosine triphosphatase, 3.6.1.8), ಹೈಯಾಲ್ಯುರೋನಿಡೇಸ್ (Hyaluronidase, 4.2.99.1), NAD-ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡೇಸ್ (NAD-nucleosidase, 3.2.2.5), ಆರೈಲಮೈಡೇಸ್ (Arylamidase), ಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ್(Peptidase)

೨. ಕ್ರೋಟಾಲಿಡ್ (Crotalid) ಮತ್ತು ವೈಪರಿಡ್ (Viperid) ಹಾವುಗಳ ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು

ಎಂಡೋಪೆಪ್ಟಿಡೇಸ್ (Endopeptidase), ಆರ್ಜಿನೀನ್ ಎಸ್ಟರ್ ಹೈಡ್ರೊಲೇಸ್ (Arginine Ester hydrolase), ಕಿನಿನೋಜನೇಸ್ (Kininogenase, 3.4.4.21), ತ್ರಾಂಬಿನ್ ತರಹದ ಕಿಣ್ವಗಳು (Thrombin-like enzymes), ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್ X ಆ್ಯಕ್ಟಿವೇಟರ್ (Factor X activator), ಪ್ರೊತ್ರಾಂಬಿನ್ ಆ್ಯಕ್ಟಿವೇಟರ್ (Prothrombin activator).

೩. ಎಲಾಪಿಡ್ (Elapid) ಹಾವುಗಳ ವಿಷದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು

ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲಿನೆಸ್ಟರೇಸ್ (Acetylcholinesterase, 3.1.1.7), ಫಾಸ್ಫೊಲೈಪೇಸ್–B (Phospholipase B 3.1.1.5), ಗ್ಲಿಸರೋಫಾಸ್ಫೇಟೇಸ್ (Glycerophosphatase).

೪ ಕೆಲವು ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು

ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ – ಪೈರುವಿಕ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಅಮೈನೇಸ್ Glutamic–Pyruvic transaminase, 2.6.1.2), ಕೆಟಲೇಸ್ (Catalase, 1.11.1.6), ಅಮೈಲೇಸ್ (Amylase, 3.2.1.1), β–ಗ್ಲುಕೋಸಮೈನಿಡೇಸ್ β –Glucosaminidase), ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಸ್ (1·1·1.27), ಹೆಪಾರಿನೇಸ್ ತರಹದ ಕಿಣ್ವಗಳು (Heparinase like enzymes)].

ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಹಿಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಾವಿನ ವಿಷದ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಕಿಣ್ವಗಳ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾದವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಉದಾ: ಹಾವಿನ ವಿಷದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನರಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ನಡುವಣ ಸಾಗಣೆಯ (Neuro-muscular junction) ಅಡಚಣೆಗೆ ವಿಷದ ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲಿನೆಸ್ಟರೇಸ್ (Acetylcholinesterace) ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವೇ ಕಾರಣವೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದರು. ಈ ಕಿಣ್ವವು ನರತಂತು ವಾಹಕ (Neuro-transmitter) ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲಿನ್ (Acetylcholine) ಅನ್ನು ವಿಭಜನೆಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಈ ನರತಂತು ವಾಹಕವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಮೂಲಕ ನರ-ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಗಣೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಅವರ ವಾದ. ಆದರೆ ಈಗ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ, ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲಿನೆಸ್ಟರೇಸ್ ಅಲ್ಲ.

ಕಿಣ್ವಗಳು ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ಅತೀ ಮಾರಕವಸ್ತುವೇನಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸಹ ವಿಷದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಬಲಿಪಶುವಿನ ಮೇಲೆ ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಮಾರಕ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ—ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಿಷದ ನಾನಾ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಮಾರಕ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೂ ಸಹ ವಿಷದ ಮಾರಕ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಗೆ ಈ ವಿಷದ ಕಿಣ್ವಗಳ ಕೊಡುಗೆ ಏನೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ನಿಗೂಢವಾಗೇ ಉಳಿದಿದೆ.

ವಿಷದ ಕಿಣ್ವಗಳ ಪೈಕಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಫಾಸ್ಫೊಲೈಪೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕಿಣ್ವವು ಬಲಿಪಶುವಿನ ಮೇಲೆ ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಫಾಸ್ಫೊಲೈಪೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ವಿವಿಧ ಮಾರಕ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ : 3ರಲ್ಲಿ ವಿಷದಪಡಿಸಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 3

[ಫಾಸ್ಫೊಲೈಪೇಸ್ ಕಿಣ್ವದ ಪ್ರಭಾವಗಳು

ರಕ್ತಕಣಗಳ ಛಿದ್ರೀಕರಣ

ಮೆಂಬ್ರೇನ್ ಡಿಪೋಲರೈಸೇಶನ್ (Depolarization) ಮತ್ತು ನರತಂತು ಸಾಗಣೆಗೆ ಅಡ್ಡಿ.

ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಮಾರಕತ್ವ

ಪ್ರಿಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿಸಿಟಿ

ಕಾರ್ಡಿಯೋಟಾಕ್ಸಿಕ್ ಪ್ರಭಾವ

ಡಿಮೈಲಿನೇಶನ್ (Demyelination)

ಕಾರ್ಟಿಕಲ್ ಡಿಪ್ರೆಶನ್ (Cortical Depression)

ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟದಂತಹ (Anticoagulant) ಪ್ರಭಾವ.]

ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು–ಈ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಡಿಯೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪಿಡ್ (Phospholipid) ಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಕಾರ್ಯಶಕ್ತಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಡಿಯೋಟಾಕ್ಸಿನ್ನಿನ ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆ (Enzymatic activity) ಯನ್ನು ಸಹ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ (Polypeptide) ಗಳಿಗೆ ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಎರಡೂ ಪಂಗಡಗಳ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳು ಮೆಂಬ್ರೇನ್ ರಿಸೆಪ್ಟಾರ್‌ಗಳಿಗೆ ಮುಕ್ತ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಮೆಂಬ್ರೇನ್ ಆ್ಯಕ್ಟೀವ್ ಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳು (Membrane active peptides) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ಮಾರಕ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ನಿಗೆ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ. ಇದುವರೆಗೆ ನಡೆದಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಇವೇ ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ಅತೀ ಮಾರಕ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇವು ನರ–ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ನಡುವಿನ ಸೇರಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿ ನರಮಂಡಲದ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಸಮುದ್ರದ ಹಾವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (80–85%) ಇರುತ್ತವೆ.

ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯರೀತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನಮಗೆ ನರತಂತು ವಾಹಕದ ಸಾಗಣೆಯ (Neuro transmission) ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇರಬೇಕು. ನರಮಂಡಲದ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ನ್ಯೂರಾನ್ (Neuron) ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ನ್ಯೂರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸಿನಾಪ್ಸಿಸ್ (synapsis) ಎಂದೂ, ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ತೆರವು (synaptic gap) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ನ್ಯೂರಾನಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ನ್ಯೂರಾನಿಗೆ ನರತಂತು ವಾಹಕದ ಸಾಗಣೆಯಾಗುವಾಗ ಮೊದಲನೆಯ ನ್ಯೂರಾನಿನಿಂದ ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲಿನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವು ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ತೆರವಿನಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಪ್ರಿಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಕ್ಷೇತ್ರ (Presynaptic site) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಎರಡನೇ ನ್ಯೂರಾನಿನ ಮೆಂಬ್ರೇನಿಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆ ಮೆಂಬ್ರೇನಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಪೋಸ್ಟ್ ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಕ್ಷೇತ್ರ (Post-synaptic site) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಎರಡನೆಯ ನ್ಯೂರಾನ್ ನರತಂತುವನ್ನು ಮೂರನೆಯ ನ್ಯೂರಾನಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನರತಂತುವಿನ ಸಾಗಣೆಯು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಅಸಿಟೈಲ್ ಖೋಲಿನ್ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ನರತಂತು ವಾಹಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನರಗಳಿಗೆ ಖೋಲಿನೆರ್ಜಿಕ್ (Cholinergic) ನರಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ತರಹ ಅಡ್ರಿನೆರ್ಜಿಕ್ (Adrenergic) ನರಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ರಿನಾಲಿನ್ (Adrenalin) ಮತ್ತು

ನಾರಡ್ರಿನಾಲಿನ್ (Noradrenalin) — ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಯೋಜನಿಕ್ ಅಮೈನ್‌ಗಳು (Biogenic amines), ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲಿನ್ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ನರತಂತು ವಾಹಕಗಳು (Neurotrans mitters).

ಹಾವಿನ ವಿಷದ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರಿಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಪೋಸ್ಟ್ ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳೆಂದು ಎರಡು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಹೆಸರಿಗೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ನರತಂತು ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹಾವಿನ ವಿಷದ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪಾಲು ಪೋಸ್ಟ್‌ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವು. ಈ ಪೋಸ್ಟ್‌ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಕ್ಯುರೇರಿ ಮಿಮೆಟಿಕ್ (Curarimimetic) ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಮಾರಕ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳು ಕ್ಯುರೇರ್ (Curare) ಎಂಬ ಬಾಣವಿಷ (Arrow poison) ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಈ ನ್ಯೂರೋ ಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಪೋಸ್ಟ್‌ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲಿನ್ ರಿಸೆಪ್ಟಾರ್ ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ಖೋಲಿನೆರ್ಜಿಕ್ ನರಗಳಲ್ಲಿ ನರತಂತು ಸಾಗಣೆಗೆ ಅಡಚಣೆ ಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ನಾಗರಹಾವಿನ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ (Cobra neuro toxin).

ಇದೇ ರೀತಿ ಪೋಸ್ಟ್‌ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಬಯೋಜನಿಕ್ ಅಮೈನ್ ರಿಸೆಪ್ಟಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ಅಡ್ರಿನೆರ್ಜಿಕ್ ನರಗಳಲ್ಲಿ ನರತಂತು ಸಾಗಣೆಯನ್ನು ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾ : ಕನ್ನಡಿ ಹಾವಿನ ವೈಪಾಕ್ಸಿನ್ (Vipoxin).

ಪ್ರಿಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿ ವಿರಳವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಪ್ರಿಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವ ವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಿಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಅಸಿಟೈಲ್ ಖೋಲಿನ್ ನರತಂತು ವಾಹಕದ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನರತಂತು ಸಾಗಣೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ಕಟ್ಟು ಹಾವಿನ β–ಬಂಗಾರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ (β–Bungarotoxin). ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರಿಸಿ ನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲಿನ್‌ನ ಬಿಡುಗಡೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ನರತಂತು ಸಾಗಣೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಡೆಂಡ್ರಟೋಟಾಕ್ಸಿನ್ (Dendratotoxin). ಕೆಲವು ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಪ್ರಿಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಪೋಸ್ಟ್‌ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ರೀತಿಯ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಕ್ರೊಟಾಕ್ಸಿನ್ (Crotoxin). ಈ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ ದ್ವಿಚರಿಗಳ

ಪಟ್ಟಿ ೪

ಹಾವಿನ ವಿಷದ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳ ವಿಂಗಡನೆ

- ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು (Neurotoxins)
  - ಪ್ರಿಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು (Presynaptic Neurotoxins)
    - ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲೀನ್ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಅಡಚಣೆ (Acetylcholine release blocking)
      ಉದಾ: β-ಬಂಗಾರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ –(β Bungarotoxin)
    - ಅಸಿಟೈಲ್‌ಖೋಲಿನ್ ಬಡುಗಡೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಳಿಕೆ (Acetyscholine release enhancing)
      ಉದಾ: ಡೆಂಡ್ರಾಟೋ ಟಾಕ್ಸಿನ್ (Dendratotoxin)
  - ಪೋಸ್ಟ್‌ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು (Postsynaptic Neurotoxins)
    - ಅಡ್ರಿನೆರ್ಜಿಕ್ (Adrenergic)
      ಉದಾ: ವೈಪಾಕ್ಸಿನ್ (Vipoxin)
    - ಖೋಲಿನೆರ್ಜಿಕ್ (Cholinergic)
      - ಗಿಡ್ಡಳತೆಯ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ (Short chain Neurotoxin)
        ಉದಾ: ಎರಬ್ಯು ಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು (Erabutoxins)
      - ಉದ್ದಳತೆಯ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ (Long chain Neurotoxin)
        ಉದಾ: ನಾಗರಹಾವಿನ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ (Cobra Neurotoxin)

(Amphibian) ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ, ಸ್ತನಿಗಳ (Mammals) ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಪೋಸ್ಟ್‌ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ನರತಂತು ಸಾಗಣೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 4 ರಲ್ಲಿ ಹಾವಿನ ವಿಷದ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್ನುಗಳ ವಿಂಗಡನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಕಾರ್ಡಿಯೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು : ಕಿಣ್ವವಲ್ಲದ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಡಿಯೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳದ್ದೂ ಒಂದು ಗುಂಪು. ಈ ಮಾರಕ ವಸ್ತುಗಳು ಹೃದಯದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳು ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಸೌಮ್ಯವಾದ ಮಾರಕವಸ್ತುಗಳು. ಇವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ (Amino acids) ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಪೋಸ್ಟ್‌ಸಿನಾಪ್ಟಿಕ್ ನ್ಯೂರೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಡಿಯೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ಗಳು ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಹೃದಯದ ಬಡಿತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಹೃದಯವು ಶಕ್ತಿಹೀನವಾಗಿ ಅದರ ಬಡಿತವು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಹಾವಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಮಾರಕ ಪ್ರೋಟೀನು/ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುರಿ ಅಂಗಗಳ (Target organ) ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಮಾರಕ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ ಕಾರ್ಡಿಯೋಟಾಕ್ಸಿನ್. ಕಾರ್ಡಿಯೋಟಾಕ್ಸಿನ್‌ನ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 5 ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 5

[ಕಾರ್ಡಿಯೋಟಾಕ್ಸಿನ್ನಿನ ಪ್ರಭಾವಗಳು

ಹೃದಯದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ
ಸ್ಕೆಲಟಲ್ (Skeletal) ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ
ಸ್ಮೂತ್ (Smooth) ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ
ನರತಂತು ಸಾಗಣೆಯ ಚಟಸ್ಥಿರೀಕರಣ
ಆ್ಯಕ್ಸೋನಲ್ (Axonal) ನರತಂತು ಸಾಗಣೆಯ ಸ್ತಬ
ಮೆಂಬ್ರೇನ್ ಡಿಪೋಲರೈಸೇಶನ್
ಆ್ಯಂಟಿಖೋಲಿನೆಸ್ಟರೇಸ್ (Anticholinesterase) ಪ್ರಭಾವ
ರಕ್ತಕಣಗಳ ಛಿದ್ರೀಕರಣ
ಸ್ಥಳೀಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಪರಿಣಾಮ (Local tissue effects)
ಜೀವದ್ರವ್ಯದ (Cytoplasmic) ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ
ಪೈರೊಫಾಸ್ಫಟೇಸ್ ಕಿಣ್ವಕ್ರಿಯೆ]

ಡಾ|| (ಶ್ರೀಮತಿ) ಮೀರಾರಾವ್ ಪಟಾಂಕರ್*

ಆಹಾರಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಸಮತೋಲನ ಆಹಾರವನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ನಮಗೆ ಇರಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿ ಕೇವಲ ಪೋಷಣಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ದಿನನಿತ್ಯದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಪ್ರಮಾಣ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾದೀತು. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ದರಕ್ಕೆ ಸಂಮೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲಮೂಲಗಳು, ಹಾಗೂ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಅಡಿಗೆ ಮಾಡಿದನಂತರ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಬೇಕು ಎಂಬುವ ಮಾಹಿತಿಯೂ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಒಂದು ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ ಪೋಷಣೆ ದೊರಕುತ್ತಿದೆಯೇ ಎಂದು ಅರಿಯಲು, ಮತ್ತು ಆಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇಲ್ಲದವರಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡಲು ಸರಳವಾಗಲೆಂದು, ಆಹಾರ ತಜ್ಞರು ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವರ್ಗೀಕರಣೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಯಾವುವೆಂದರೆ: ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು, ಅವುಗಳ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ದೊರೆಯುವಿಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವಿಕೆ, ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಿನ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವ ವಿಶೇಷ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಅಭಾವ. ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗೀಕರಣೆ ಮಾಡಿರುವ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ದೈನಿಕ ಊಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನಿಂದಲೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಒಂದಾದರೂ ಆಹಾರವಸ್ತುವನ್ನು ಆರಿಸಿದರೆ ದೇಹಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೋಷಣಾಂಶಗಳೆಲ್ಲವೂ ದೊರೆಯುವಂತಾಗುವುದು ಎಂಬುದು.

ಜಗತ್ತಿನ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿರುವ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಣೆ ಮಾಡುವುದುಂಟು. ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪು

* ಡಾ|| (ಶ್ರೀಮತಿ) ಮೀರಾರಾವ್ ಪಟಾಂಕರ್ ಪಿ. ಓ. ಬಾಕ್ಸ್ 71660, ನ್ಡೋಲಾ (NDOLA), ಝಾಂಬಿಯಾ, ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಆಫ್ರಿಕಾ. (ಕೇ/ಆ ಸಿ. ಪಿ. ರಾವ್, 3/1, IV ಕ್ರಾಸ್ ರೋಡ್, ಶಂಕರಪುರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು 560004.)

ಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದೂ ಉಂಟು. ವಿಶ್ವ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಸಂಸ್ಥೆಯು (ಎಫ್.ಎ.ಓ.) ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಶಿಫಾರಿಸು ಮಾಡಿದೆ.

ಆಹಾರದ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳು

ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯು ಕೇವಲ ಹೊಟ್ಟೆತುಂಬಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಅದು ಮಾನವನ ರುಚಿ ತಣಿಸಬೇಕು; ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅದನ್ನು ತನ್ನ ಆರೋಗ್ಯ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ರೋಗೋಪಚಾರ ಹಾಗೂ ನಿವಾರಣೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದು ಕೆಲವು ನಿಯಮಿತ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಆಹಾರ ಎಂಥದು ಎಂಬುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅದು ದೇಹದಲ್ಲುಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವುದು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಗುಂಪುಗಳೆಂದರೆ: (ಅ) ಶಕ್ತಿದಾಯಕ ಆಹಾರ (ಆ) ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು (ಇ) ದೇಹದ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ. ಈ ರೀತಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣೆಯು ಆಹಾರಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನೆರವೇರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು. ಇದು ನೆನಪಿಡಲು ಸರಳವಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒಂದಲ್ಲಾ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಶಕ್ತಿದಾಯಿಕ ಆಹಾರಗಳೆಂದರೆ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಮೇದಸ್ಸಿನಿಂದ ಪೂರಿತ ಆಹಾರಗಳು, ಧಾನ್ಯಗಳು, ಬೇರುಕಾಂಡಗಳು, ಒಣಗಿದ ಹಣ್ಣುಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ, ಬೆಲ್ಲ, ಎಣ್ಣೆ, ಬೆಣ್ಣೆ ಎಲ್ಲವೂ ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಡಗಿರುವುವು. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರವು ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೊದಗಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ನಾವು ಆರಾಮವಾಗಿದ್ದಾಗಲೂ ದೇಹದವಿವಿಧ ಜೈವಿಕ ಕೆಲಸಗಳು ತಪ್ಪದೆ ನೆರವೇರಲು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಮಾನವನು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಇರಲಿ ಅಥವಾ ನಿದ್ರಿಸುತ್ತಿರಲಿ ಅವನ ಹೃದಯದ ಬಡಿತ, ರಕ್ತ ಚಲನೆ, ಪಚನಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಪ್ರಾಣಾಂಗಗಳ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ತನಗೆ ಅರಿವೆ ಇಲ್ಲದೆ ಸುಸೂತ್ರವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವುದು. ಇಂತಹ ನಿರಂತರ ಕಾರ್ಯಗಳು ತಪ್ಪದೆ ನಡೆಯಲು ಸ್ವೀಕಾರವಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗೆ 'ಮೂಲಭೂತ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆ' ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರವು ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಜೀವಿಸಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೊದಗಿಸತೊಡಗುವುದು.

ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಸಾರಜನಕದ ಆಗರವೆನ್ನಬಹುದು. ಇವು ದೇಹದಲ್ಲಿ ನೆರವೇರಿಸುವ ಬೃಹತ್ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ನೆರವಾಗುವುದು. ನಮ್ಮ ದೇಹ ಸಾವಿರಾರು ಜೀವಕಣಗಳಿಂದ

ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಈ ಜೀವಕಣಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನು ಬಹು ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರ ವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಆಹಾರಗಳೆಂದರೆ ಬೇಳೆ ಕಾಳುಗಳು, ಎಣ್ಣೆಬೀಜಗಳು. ಎಣ್ಣೆಬೀಜದ ಸಿಪ್ಪೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಹಿಟ್ಟು, ಮಾಂಸ, ಮೀನು, ತತ್ತಿ ಮತ್ತು ಹೈನೋತ್ಪನ್ನಗಳು. ಇವು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುವು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ದೇಹದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು "ಅನಾವಶ್ಯಕ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು "ಅವಶ್ಯಕ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು" ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳಾದ ಹಾಲು, ಮೊಟ್ಟೆ, ಮೀನು, ಮಾಂಸದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಅವಶ್ಯಕ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಶರೀರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಬಹಳ ಉತ್ತಮ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಈ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಒಂದೆರಡು ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಮಿಶ್ರಾಹಾರದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಎಲ್ಲಾ ಅವಶ್ಯಕ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ದೊರಕುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಮತ್ತೆ ಸಂಯೋಜನೆಹೊಂದಿ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮಾಂಸ, ಸ್ನಾಯು ಗಳು, ರಕ್ತ, ಕೂದಲು, ಚರ್ಮ ಮತ್ತಿತರ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುವುದು. ಸಣ್ಣವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ತೂಕ ಮತ್ತು ಎತ್ತರದ ಹೆಚ್ಚಳಿಕೆಯೇ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಂಕೇತ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ನೆರವೇರುವುದು. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಬಂದನಂತರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ವಯಸ್ಕರ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಅಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ನೆರವೇರುವುದು ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಜೀವಕಣಗಳ ಪುನರ್ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದೇ ವಿನಃ ಮೂಳೆಗಳ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ, ಉದಾ : ಕೂದಲು, ಉಗುರು ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಜೀವಕಣಗಳ ಸಂಚಲನೆ.

ಮೂರನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. ದೇಹದ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುವ ಖನಿಜಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಮೂಲಗಳು ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಜೊತೆ ಒಡಗೂಡಿರುವುವು. ಹಾಲು ಮತ್ತು ಹೈನೋತ್ಪನ್ನಗಳು, ಮೊಟ್ಟೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ, ಸೊಪ್ಪಿನ

ತರಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳು ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಮೂಳೆ ಹಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ, ಜೀವಕೋಶಗಳ ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿರುವ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಧಾನ ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಗೌಣ ಖನಿಜಗಳು ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಎರಡು ತರಹವಾದುದು : ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹುದು. ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದರೂ ಅವುಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳು ಬಹಳ ಮಹತ್ತರವಾಗಿದೆ. ಇವು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲೂ ನಡೆಯುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಕಿಣ್ವಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಮೇದಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಕಣ್ಣು, ಎಲುಬು ಮತ್ತು ರಕ್ತದ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಾದುದು. ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ತಿನಿಸುಗಳನ್ನೂ ಅವು ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಆಧಾರಭೂತ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳು

ಆಹಾರ ತಜ್ಞರ ರೀತ್ಯ ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ತರಹ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉದಾ : ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವ ಮೂಲಭೂತ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳು, ಅವು ನೀಡುವ ಮುಖ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನು ಭರಿತ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ರೂಪಿಸುವುವು. ಉದಾ : ಮಾಂಸ, ಮೀನು, ಮೊಟ್ಟೆ, ಕೋಳಿ, ಒಣಗಿದ ಬಟಾಣಿ, ಹುರುಳಿಕಾಯಿ ಬೀಜ ಇತರ ಕಾಳುಗಳು. ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬ್ರೆಡ್ ಮುಂತಾದ ಬೇಕರಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ಧಾನ್ಯಗಳು, ಶ್ಯಾವಿಗೆಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಮ್ಯಾಕರೋನಿ, ನೂಡಲ್ಸ್ ಮುಂತಾದ ಹಿಟ್ಟಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಖಾದ್ಯಗಳು. ಮೂರನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹಾಲು ಮತ್ತು ಹೈನೋತ್ಪನ್ನದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳು. ಈ ಮಾದರಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಅಥವಾ ಸುಣ್ಣದ ಲವಣ ಭರಿತವಾದ ಹಾಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಯಾವ ದೇಶದ ಆಹಾರಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಜೀವಸತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಮೃದ್ಧಿಯಾಗಿದ್ದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ನೀಡುತ್ತದೆಯೋ ಅಂತಹ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಆಹಾರ ವರ್ಗೀಕರಣೆಯು ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಕಾರಣ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಸೊಪ್ಪಿನ ತರಕಾರಿಗಳು, ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸೇರಿಸಲೇಬೇಕೆಂಬುವ ಭಾವನೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಮನದಟ್ಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪೋಷಣತಜ್ಞರು ಶಿಫಾರಸುಮಾಡಿರುವ ಐದು ಗುಂಪುಗಳು
ಮೂಲಭೂತ ಐದು ಗುಂಪುಗಳ ರೀತ್ಯ ದೇಹಕ್ಕೆ ದೊರಕಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳೆಲ್ಲ ಎಡಬಿಡದೆ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ದೊರಕುವಂತೆ ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜೀವಸತ್ವ "ಎ" ಕೊರತೆ, ಶಕ್ತಿಯುತ ಆಹಾರಗಳ ಕೊರತೆ ಹಾಗೂ ಮೇದೋಆಮ್ಲಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ರೋಗಗಳು ಈ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕಾರ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಮೂಲಭೂತ ಐದು ಗುಂಪುಗಳ ರೀತ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಆಗರವಾದ ಕೋಳಿ, ಮಾಂಸ, ಮೀನು, ತತ್ತಿ ಹೈನೋತ್ಪನ್ನಗಳು, ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯಗಳು, ಕರಟಕಾಯಿಗಳು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಬೀಜಗಳು ಪ್ರಥಮ ವರ್ಗದಲ್ಲಿವೆ. ಸೊಪ್ಪಿನ ತರಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಒಂದು ವರ್ಗ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಸೂಚನೆಯೇನೆಂದರೆ ಹಸಿರು ಸೊಪ್ಪಿನ ತರಕಾರಿಗಳು ಹಲವಾರು ಮಹತ್ತರವಾದ ಖನಿಜಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಮೂಲವಾದುದರಿಂದ ಈ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ನೀಡಬೇಕೆಂಬುದು. ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ಲವಣ, ಕಬ್ಬಿಣ, ವಿಟಮಿನ್ "ಎ" ಮೂಲವಾದ ಬೀಟಾ ಕ್ಯಾರೋಟಿನ್ ಎಂಬುವ ವರ್ಣಧಾತು, ರಕ್ತಕಣಗಳ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಆಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಲ್ಲವೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುವು. ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಕಾರಣ ನಮ್ಮ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಸಾದಾ ಹಣ್ಣುಗಳಾದ ಮಾವು, ಪರಂಗಿಹಣ್ಣು, ಮುಂತಾದುವುಗಳೂ ಕೂಡ ಬೀಟಾ ಕ್ಯಾರೋಟೀನ್ ಭರಿತವಾದುವು. ಅದೊಂದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಾಜಾರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಆಹಾರಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು ಎಡಬಿಡದೆ ದೊರಕುವುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಗೆಡ್ಡೆಗೆಣಸುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗೆಡ್ಡೆಗೆಣಸುಗಳು ರಸಾಯನಿಕ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಹೋಲುವುದೇನೋ ನಿಜ ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥವೇ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದ್ದು ಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪುಷ್ಟಿದಾಯಕ ಪ್ರೋಟೀನು, ಅನ್ನಾಂಗಗಳು ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳು ಗೌಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಹ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದುದು. ಗೆಡ್ಡೆಗೆಣಸುಗಳು ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವಾರು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಆಹಾರವಾಗಿರುವುದು. ಉದಾ: ಆಫ್ರಿಕಾದ ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮರಗೆಣಸನ್ನು ಧಾನ್ಯದ ಬದಲಾಗಿ ಬಳಸುವುದುಂಟು. ಮರಗೆಣಸು ಎಲ್ಲ ತರಹ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಮಿಡತೆ ಹುಳಹುಪ್ಪಟೆಗಳ ಧಾಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗದಿರುವುದು ಇದರ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಲಕ್ಷಣಗಳು.

ನಾಲ್ಕನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಿತರ ಹಸಿರು ತರಕಾರಿಗಳಿರುವುವು. ಸೊಪ್ಪಿನ ತರಕಾರಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ಕಾಯಿಪಲ್ಲೆಗಳೂ ಊಟದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವಾದ

ಪೋಷಣಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ನಮಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಅನ್ನಾಂಗಗಳು, ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸುವ ನಾರುಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಒದಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇವೇ ಒಂದು ಗುಂಪಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಐದನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಸಕ್ಕರೆ ಬೆಲ್ಲವನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಂದುಳಿದ ದೇಶಗಳ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಅರೆಹೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಪರಿಣಮಿಸುವ ನ್ಯೂನಪೋಷಣೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡುವುದು ಗುಣಕಾರಿಯಾದ ಯೋಜನೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳು ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಬಲ ಮೂಲಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅರೆಹೊಟ್ಟೆಯ ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸುವುದು, ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಎಣ್ಣೆಯೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಆರೋಗ್ಯ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ಮೂಲಭೂತ ಐದು ಗುಂಪುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣೆಯು ನಮ್ಮ ಪೋಷಣೆಗಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬೇಕಾದ ಆಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುವುದು. ಒಂದೊಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ವಿವಿಧವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಬಡವರ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಯೇ ಆಗಲಿ ಶ್ರೀಮಂತರ ಆಹಾರಪದ್ಧತಿಯೇ ಆಗಲಿ ಸಂತುಲಿತ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ಸಹಕರಿಸುವುದು.

ಆಹಾರದ ಏಳು ಗುಂಪುಗಳು

ಹಲವಾರು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿರುವ ವರ್ಗೀಕರಣವೆಂದರೆ ಆಹಾರದ ಏಳು ಗುಂಪುಗಳು, ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪೂರೈಕೆ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ತ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸುವ ಬಗೆಗೆ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಗಳೊಡನೆ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ, ಬಹಳ ಕಾಲ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ''ಆಧಾರಭೂತ ಏಳು ಅಂಶಗಳು'' ರೂಢಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಜನರ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದೇ ಈ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಉದ್ದೇಶ. ಆಧಾರಭೂತ ಏಳು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ; ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ತರಕಾರಿಗಳಿರುವುವು. ಈ ಗುಂಪಿನ ತರಕಾರಿಗಳು ವಿಟಮಿನ್ "ಎ" ಪೂರ್ವಗಾಮಿಯಾದ ಬೀಟಾ ಕ್ಯಾರೋಟಿನ್ ಮೂಲವೆಂದು ನಂಬಿಕೆ, ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಜಂಬೀರ ಜಾತಿಯ ಹಣ್ಣುಗಳು, ಟೊಮೆಟೋ ಸೊಪ್ಪಿನ ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹೂಕೋಸನ್ನು ಹೋಲುವ ತರಕಾರಿಗಳು, ಇವುಗಳನ್ನು ಅಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮೂಲಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ತರಕಾರಿಗಳು

ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಹಣ್ಣುಗಳು, ನಾಲ್ಕನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹಾಲು ಗಿಣ್ಣು (ಚೀಸ್) ಮತ್ತು ಐಸ್‌ಕ್ರೀಂ, ಐದನೆಯದಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನುಭರಿತ ಮಾಂಸ, ಕೋಳಿ, ಮೀನು ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆ, ಆರನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯಗಳು, ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು, ಬ್ರೆಡ್ ಮುಂತಾದ ಬೇಕರಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ಧಾನ್ಯಗಳು. ಏಳನೆಯ ದಾಗಿ ಎಣ್ಣೆ, ಬೆಣ್ಣೆ, ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿ. ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಪರ್ಶಗುಣ, ರೂಪ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುವ ಅಡಿಗೆಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗೆ ಗಮನ ನೀಡಿ, ವಿಟಮಿನ್ ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಆದ್ಯತೆ ಕೊಟ್ಟು ವರ್ಗೀಕರಣೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪನ್ನವು ನಿಮಿತ್ತ ವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲೇ ಸಂತುಲಿತ ಆಹಾರ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸು ವುದು ಕಠಿಣವಾಗುವುದು. ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಆಹಾರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೋಷಣ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಹಾಗೂ ಏಳು ಗುಂಪು ಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಡುವುದೂ ಕಷ್ಟವಾಗುವುದರಿಂದ ಮಿತ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇದ್ದವರಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದು.

ಆಹಾರಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣೆ ನಾವು ಯಾವ ಮಾದರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿದರೂ ಒಂದು ಎತ್ತಿ ಕಾಣುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರೋಟೀನು ಭರಿತ ಆಹಾರ ಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಮೂಲ ಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ಥಾನ ನೀಡುವುದೂ ಉಂಟು. ಕೆಲವು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಲು ಮತ್ತು ಹೈನೋತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಮೂಲ ಆಹಾರ ಗಳಿಂದ ಬೇರೆಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಾಂಸ, ಕೋಳಿ, ಮೀನು, ಮೊಟ್ಟೆ ಮುಖ್ಯ ವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಆಗರ. ಆದರೆ ಹಾಲು ಮತ್ತು ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಲವಣಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾದುದು. ಯಾವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆಯೋ ಅಂಥಹ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದಿನನಿತ್ಯದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಹಾಲಿನಿಂದೊದ ಗುವ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಗಣನೀಯವಾಗಲಾರದು. ಆದುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಒಂದು ಗುಂಪು ಮಾಡುವುದು ಅನಾವಶ್ಯಕ. ಹಲವಾರು ಏಶಿಯಾ, ಆಫ್ರಿಕಾ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಣಬಟಾಣಿ, ಹುರುಳಿಕಾಳು ಮುಂತಾದ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲುವು. ಆದುದರಿಂದ ಇವನ್ನೇ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗುಂಪನ್ನಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಮತ್ತಿತರ ಪ್ರಾಣಿಮೂಲ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಮೂಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು.

ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಣೆ ಮಾಡುವಾಗ ಇವು ವಿಟಮಿನ್ "ಎ" ಮತ್ತು ಅಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಬಂಡಾರಗಳೆಂದು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೌಕರ್ಯಗಳ ನ್ಯೂನತೆ, ನೀರಿನ ಅಭಾವ ಹಾಗೂ ಆರ್ಥಿಕ ಹಿಂದುಳಿಕೆ

ಯಿಂದ ಆಹಾರಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಗೆಡ್ಡೆಗೆಣಸುಗಳಿಗೆ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕಾರಣ ಕೆಲವು ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗೆಡ್ಡೆಗೆಣಸುಗಳು, ಬಾಳೆಹಣ್ಣು ಮತ್ತಿತರ ಪಿಷ್ಟಪೂರಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನವಾದ ಆಹಾರವನ್ನಾಗಿ ಸೇವಿಸುವುದುಂಟು.

ಅಡಿಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆ, ತುಪ್ಪ ಇತರ ಜಿಡ್ಡಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಅಂತೆಯೇ ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಉಪಹಾರ ಖಾದ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರುಚಿಗಾಗಿ ಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಬೆಲ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ವಾಡಿಕೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇವಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಸ್ಥಾನ ಕೊಡುವುದು ಅನಾವಶ್ಯಕ. ಯಾವ ಜನಾಂಗದಲ್ಲಿ ಬಡತನದಿಂದಾಗಲೀ ಅವಿವೇಕದಿಂದಾಗಲೀ ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ, ಬೆಲ್ಲ, ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನೊದಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಕೊರತೆ ತಲೆದೋರಿದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಜನಾಂಗಗಳಿಗೆ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಶಿಫಾರಸುಮಾಡುವಾಗ ಈ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಒತ್ತಿಹೇಳಬೇಕು.

ಮನುಷ್ಯನ ಪೌಷ್ಟಿಕಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು, ಮತ್ತು ಅವನಿಗೆ ಇಷ್ಟವೆನಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಇರುವ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆ, ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆಹಾರದ ಇಂತಹ ವರ್ಗೀಕರಣ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನಿಂದ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆದದ್ದೇ ಆದರೆ ಅವನ ದೇಹಪೋಷಣೆ ಸುಗಮವೆಂಬ ವಿಚಾರ ಮೂಡಿಬಂದುದರಿಂದ ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಣೆಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಗೆ ಗಮನ ನೀಡಲಾಯಿತು. ಪ್ರತಿದಿನ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬೇಕು ಎಂಬುವ ವಿಷಯ ಪೋಷಣತಜ್ಞರಿಂದ ಕ್ರಮೇಣ ತಾತ್ಪೂರಿಕವಾಗಿ ನಿಗದಿಮಾಡಲಾಯಿತು. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಆಹಾರಗಳು ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆ, ಆಹಾರವಿಜ್ಞಾನದ ಅರಿವು ಬೆಳೆದುಬಂದಂತೆ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆದಂತೆ ಆಹಾರಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣೆಯ ರೀತಿಯು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ನಾನಾ ದೇಶಗಳ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಹಾಗೂ ಜನಾಂಗ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಯ ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಆಹಾರದ ಗುಂಪುಗಳು ಬೆಳೆದುಬಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಆಹಾರದ ಮೂಲಭೂತ ಉದ್ದೇಶ ದೇಹಪೋಷಣೆ ಎಂಬುದು ಸರ್ವವಿದಿತವಾದುದು.

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್*

ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ

ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬರೆದಿರುವ ಎರಡು ಪರಿಚ್ಛೇದಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ :

I. Mahatma Gandhi

A leader of his people, unsupported by any outward authority: a politician whose success rests not upon craft nor the mastery of technical devices, but simply on the convincing power of his personality; a victorious fighter who has always scorned the use of force; a man of wisdom and humility, armed with resolve and inflexible consistency, who has devoted all his strength to the uplifting of his people and the betterment of their lot; a man who has confronted the brutality of Europe with the dignity of the simple human being, and thus at all times risen superior.

Generations to come, it may be, will scarce believe that such a one as this ever, in flesh and blood walked on this earth.

II. On The Theory of Relativity

The general theory of relativity owes its existence in the first place to the empirical fact of the numerical equality of the inertial and gravitational mass of bodies, for which fundamental fact classical mechanics provided no interpretation. Such an interpretation is arrived at by an extension of the principle of relativity to coordinate systems accelerated relatively to one another. The introduction of coordinate systems accelerated relatively to inertial systems involves the appearance of gravita-

*ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್, ಅತ್ರಿ, ಎಂಟನೆಯ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತೀಪುರ, ಮೈಸೂರು-570009.

tional fieids relative to the latter. As a result of this, the general theory of relativity, which is based on the equality of inertia and weight, provides a theory of gravitational field.

I. ಮಹಾತ್ಮ ಗಾಂಧಿ

ತನ್ನ ಜನತೆಯ ನಾಯಕ, ಯಾವುದೇ ಬಾಹ್ಯ ಬಲದ ಬೆಂಬಲವಿರದಾತ: ಈ ರಾಜಕಾರಣಿಯ ಯಶಸ್ಸು ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನಾಗಲಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ಕೌಶಲಗಳಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿರುವ ಪ್ರಾವೀಣ್ಯವನ್ನಾಗಲಿ ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ, ಬದಲು ಮನವೊಲಿಸಬಲ್ಲ ಸ್ವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ; ಬಲಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಸದಾ ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದ ಯಶಸ್ವೀ ಹೋರಾಟಗಾರ, ವಿವೇಕ ವಿನೀತತೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪುರುಷ, ದೃಢ ನಿರ್ಧಾರ ಮತ್ತು ಅಚಲ ಸ್ಥೈರ್ಯದಿಂದ ಸಜ್ಜುಗೊಂಡು ಸಕಲ ತ್ರಾಣವನ್ನೂ ತನ್ನ ಜನರ ಉದ್ಧಾರ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಅರ್ಪಿಸಿದಾತ; ಯೂರೋಪಿನ ಅಮಾನುಷ ಕ್ರೌರ್ಯವನ್ನು ಸರಳ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಗಾಂಭೀರ್ಯದಿಂದ ಎದುರಿಸಿ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಶ್ರೇಷ್ಠತೆಯಿಂದ ಕಂಗೊಳಿಸಿದಾತ.

ಇಂಥವನೊಬ್ಬ ಎಂದಾದರೂ ಈ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ರಕ್ತ ಮಾಂಸಭರಿತನಾಗಿ ಅಡ್ಡಾಡಿದುದು ನಿಜವಿರಬಹುದೇ ಎಂದು ಮುಂಬರಲಿರುವ ಪೀಳಿಗೆಗಳು ಸಂದೇಹಿಸಬಹುದು.

II. ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತ ಕುರಿತು

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಪ್ರಥಮತಃ ವಸ್ತುಗಳ ಜಡ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವ ರಾಶಿಯ ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಸಮತೆ ಎಂಬ ಅನುಭವಜನ್ಯ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಈ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಗತಿಗೆ ಅಭಿಜಾತ ಬಲವಿಜ್ಞಾನ ಯಾವ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನೂ ನೀಡಲಾರದಾಗಿತ್ತು. ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಇಂಥ ಒಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಜಡವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಗೊಳಿಸುವುದು ಮೊದಲನೆಯವುಗಳಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಗುರುತ್ವಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ—ಇದು ಜಡತ್ವ ಮತ್ತು ತೂಕ ಇವುಗಳ ಸಮತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದೆ—ಗುರುತ್ವಕ್ಷೇತ್ರದ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

———

ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತಜ್ಞನಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅಪಾರಾಸಕ್ತಿ ಇರುವ ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತ ವಾಚಕನೊಬ್ಬ ಮೇಲಿನ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪರಿಚ್ಛೇದಗಳನ್ನು ಓದಿದಾಗ ತಳೆಯುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೇನು?

*ಮೊದಲನೆಯದೊಂದು ಗದ್ಯಕಾವ್ಯ. ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾಗಿದೆ ನಿಜ—ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿನಂತೆ. ಬಹು ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೊಂದಿದೆ. ಒಂದೊಂದು ವಾಕ್ಯಕ್ಕೂ ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಬರೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

*ಎರಡನೆಯದು ಅರ್ಥವೇ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಬಿಡಿಪದಗಳ ಕಾಠಿಣ್ಯವಾಗಲಿ ವಾಕ್ಯಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯಾಗಲಿ ಇದರ ಕಾರಣವಲ್ಲ. ಆದರೂ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜಟಿಲವಾಗಿದೆ—ಉಕ್ಕಿನಂತೆ.

*ಮೊದಲನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪದಪುಂಜಗಳಿಗೆ ರೂಢಿಯ ಅರ್ಥವಿದೆ ಯಾಗಿ ಅದನ್ನು ಅರ್ಥವಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಪ್ರಕೋಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಪುಂಜವೂ ಉಕ್ಕಿನ ಕಡಲೆಯೇ. ಇದರ ಅರ್ಥಗ್ರಹಿಸಿ ಒಟ್ಟು ಪರಿಚ್ಛೇದದ ಸ್ವಾರಸ್ಯ ಅರಿಯಲು ರೂಢಿಯ ಮಾತಿನದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಜ್ಞಾನ ಅವಶ್ಯವೆನ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ನಮಗೆ ಪರಕೀಯ ಭಾಷೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಹೀಗೆ ಅನ್ನಿಸುವುದಾಗಿರಬಹುದು. ಕನ್ನಡಾನುವಾದ ಗಮನಿಸಿದಾಗಲೂ ಇದೇ ಅನುಭವ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಯ್ದು ಕೆಲವು ಪದಪುಂಜಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ,

ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ ಬರುವ 'ರಾಜಕಾರಣಿ', 'ತಾಂತ್ರಿಕ ಕೌಶಲ', 'ದೃಢ ನಿರ್ಧಾರ', 'ಅಚಲಸ್ಥೈರ್ಯ' ಮುಂತಾದವು ಸರಳ ಪದಗಳಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಯಾವುದೋ ವಿಶೇಷಜ್ಞಾನಗಳಿಸಿ ಅರ್ಥವಿಸಬೇಕಾದ ಕಠಿಣ ಪದಗಳಂತೂ ಖಂಡಿತ ಅಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬೇರೆಯೇ. 'ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ'ದಿಂದ ತೊಡಗಿ 'ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ'ಯ ಮೂಲಕ ಹರಿದು 'ಗುರುತ್ವಕ್ಷೇತ್ರ'ದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವ ಈ ಪರಿಚ್ಛೇದ ಅರ್ಥವಾಗದಿರುವುದು ಇಲ್ಲಿಯ ಪದಪುಂಜಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿರುವ ಭಾವನೆ ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ತೀರ ಹೊಸತಾಗಿರುವುದರಿಂದ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.'

ನಾವು ಕುಳಿತಿರುವ ಕೊಠಡಿಗೆ 6 ಒಳಮೈಗಳೂ 12 ಅಂಚುಗಳೂ 8 ಮೂಲೆ ಬಿಂದುಗಳೂ ಇರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಮೈಗಳು ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಂಚುಗಳು ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಛೇದಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮೂರು ಅಂಚುಗಳು ಸಂಗಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬವಾಗಿಯೂ ಇವೆ. ದೂರವಾಪನೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಮೂಲೆಯನ್ನು ಮೂಲಬಿಂದುವೆಂದೂ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಗಮಿಸುವ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಅಕ್ಷಗಳೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಮೂಲಬಿಂದುವನ್ನು O, ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಗಳನ್ನು Ox, Oy, Oz ಎಂದು ನಾಮಕರಿಸೋಣ. Ox, Oy, Oz ಎಂಬ ಅಕ್ಷಸಮುಚ್ಚಯಕ್ಕೆ ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ $Oxyz$ ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಕ್ಷವನ್ನೂ ಉಭಯ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಿಗೂ (Ox ಮತ್ತು xO) ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಒಪ್ಪಿದ್ದಾದರೆ—ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಭಾವನೆಯ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕತೆಗೆ

ಇನಿತೂ ಚ್ಯುತಿ ತಟ್ಟದು—ಈ ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕೊಠಡಿಯ ಸೀಮಿತತೆ ಮೀರಿ, ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ, ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕುರಿತು ಯಾವುದೇ ಬಿಂದು Pಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಏಕೈಕವಾಗಿ ನಿರ್ದೇಶಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಮಾಡಬೇಕಾದ ದ್ದಿಷ್ಟು: Pಯಿಂದ ಯಾವುದೇ ನೆಲೆಗೆ (ಇದಕ್ಕೆ ಸಮತಲವೆಂದು ಹೆಸರು)—ಉದಾಹರಣೆಗೆ Ox, Oy ಅಕ್ಷಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸುವ xy ಸಮತಲಕ್ಕೆ—ಲಂಬ ಎಳೆಯಬೇಕು. ಲಂಬಪಾದ N ಆಗಿರಲಿ. ಇದರಿಂದ Oxಗೂ Oyಗೂ ಲಂಬ ಎಳೆಯಬೇಕು. ಈ ಪಾದಗಳು L, M ಆಗಿರಲಿ. ಹೀಗೆ OL, OM, NP, ಎಂಬ ಮೂರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ಇವು Ox, Oy, Oz ಅಕ್ಷಗಳ ನೇರ (ಅಥವಾ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ) ಇವೆ. ಈ ಉದ್ದಗಳು x, y, z ಆಗಿರಲಿ. ಇವು ಧನ ಅಥವಾ ಋಣ ಚಿಹ್ನಾಯುಕ್ತವಾಗಿರಬಹುದು. ಧನ ಚಿಹ್ನೆ ಆಯಾ ಅಕ್ಷದ ಧನ ದಿಶೆಯನ್ನೂ (Ox, Oy, Oz) ಋಣ ಚಿಹ್ನೆ ಋಣದಿಶೆಯನ್ನೂ (xO, yO, zO) ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮೂಲ ಬಿಂದು Oನಿಂದ ಹೊರಟು ಅಕ್ಷಗಳ ನೇರ x, y, z ದೂರಗಮಿಸಿ P ತಲಪುವುದು ಸಾಧ್ಯ. Pಯ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಿಸುವ ಈ ಜ್ಞಾತಸಂಖ್ಯಾತ್ರಯಗಳಿಗೆ ಅದರ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ $P(x,y,z)$ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತೇವೆ.

$Oxyz$ ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕುರಿತಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವಿನ ನಿರ್ದೇಶಕತ್ರಯವನ್ನೂ ಏಕೈಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ವಿಲೋಮವಾಗಿ, ದತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕತ್ರಯ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಬಿಂದುವನ್ನೂ ಏಕೈಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಒಂದು ತ್ರಯ, ಒಂದು ತ್ರಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಿಂದು. ಈ ಬಿಂದು-ತ್ರಯ ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಹಾಗೂ ಅವಿನಾ ಸಂಬಂಧವೇ 'ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ' ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಸ್ವಾರಸ್ಯ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಮೂರ್ತಬಿಂದು P ಬೀಜಗಣಿತದ x, y, z ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯಾಪರಿಮಾಣಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವುದು ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ. ಇದು ಮೂರ್ತ ಪರಿವರ್ತನೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು, ಅಳೆಯಬಹುದು ಕೂಡ. ಮುಂದೆ ಬೀಜಗಣಿತದ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಈ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಿಸುವಾಗ ಚಿಂತನೆ ಅಮೂರ್ತ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಬಿಡಿ ನಿದರ್ಶನದ ಮೂರ್ತತೆಯಿಂದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕತೆಯ ಅಮೂರ್ತತೆಗೆ ಉತ್ತಾರಣವಿದು.

ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ತೀರ ಸರಳವೆನ್ನಿಸುವ 'ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ' ಪದ ಪುಂಜದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೊಂದು ಅಮೂರ್ತ ಚಿಂತನೆ ಘನೀಭವಿಸಿದೆ! ಎಂದೇ ಈ ಅಂತರ್ಗತ ಭಾವನೆಗೆ ಪ್ರವೇಶವಿರದವರಿಗೆ ಇದೊಂದು ಅರ್ಥಹೀನ ಅಥವಾ ಅರ್ಥಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪದಪುಂಜ ಪ್ರವೇಶವಿರುವವರಿಗಾದರೋ ಅರ್ಥ ಪ್ರಗಲ್ಭ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯಯುತ ರಚನೆ.

ಈ ಎರಡನೆಯ ವರ್ಗದ ವಾಚಕರಿಗೆ ಎರಡನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದ ಕಷ್ಟವೆನ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ನೀಡಿದ ವಿವರಣೆ ಅದು ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದದಲ್ಲಿ (ಮಹಾತ್ಮ ಗಾಂಧಿ) ಬಳಸಿರುವುದು ಸಾಹಿತ್ಯದ ಭಾಷೆ, ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ (ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕುರಿತು) ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ. ವಿಷಯಾನುಗುಣ್ಯ ಭಾಷೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

ಹಾಗಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು ?

ಎರಡೂ ಪರಿಚ್ಛೇದಗಳಿಂದ ಆಯ್ದ ಕೆಲವು ಪದಪುಂಜಗಳನ್ನು ತೌಲನಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಮೊದಲನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದ : ಬಾಹ್ಯಬಲ, ರಾಜಕಾರಣಿ, ಸ್ವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಬಲಪ್ರಯೋಗ, ವಿವೇಕ, ವಿನೀತತೆ, ದೃಢನಿರ್ಧಾರ, ಅಚಲ ಸ್ಥೈರ್ಯ, ಅಮಾನುಷ ಕ್ರೌರ್ಯ, ಸರಳವ್ಯಕ್ತಿಯ ಗಾಂಭೀರ್ಯ.

ಎರಡನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದ : ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಜಡ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವರಾಶಿ, ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಸಮತೆ, ಅನುಭವಜನ್ಯಸಂಗತಿ, ಅಭಿಜಾತ ಬಲವಿಜ್ಞಾನ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ನಿರ್ದೇಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಗುರುತ್ವಕ್ಷೇತ್ರ.

ಮೊದಲನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದದ ಪದಗಳು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಆಗುವಂಥವು. ಇವು ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತ ಓದುಗನಿಗೆ ಅಸಂದಿಗ್ಧವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದದಲ್ಲಿರುವವು ರೂಢಿಯ ಪದಗಳಲ್ಲ—ವಿಜ್ಞಾನವಾಙ್ಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಚಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿರುವವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಮೊದಲನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದದ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಮಾಣೀಕರಿಸುವುದು (quantify) ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. 'ಬಾಹ್ಯಬಲ'ದ ತೀವ್ರತೆ ಎಷ್ಟು? 'ರಾಜಕಾರಣಿ'ಯ ಎತ್ತರ ತೂಕ ಅಥವಾ ಬಣ್ಣ ಏನು? 'ಅಮಾನುಷಕ್ರೌರ್ಯ'ದ ಪ್ರಮಾಣ ಅಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಎರಡನೆಯ ಪರಿಚ್ಛೇದದಲ್ಲಿಯ ಪದಗಳು ಇವುಗಳಿಗೆ ವಿದೃಶವಾಗಿವೆ. 'ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ', 'ಅಭಿಜಾತ ಬಲವಿಜ್ಞಾನ' 'ಜಡ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವರಾಶಿ' ಮುಂತಾದ ಪದಪುಂಜಗಳ ಅರ್ಥವ್ಯಾಪ್ತಿ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿತುವಾಗಿದೆ. 'ತೂಕ', 'ಉನ್ನತಿ', 'ಉಷ್ಣತೆ' ಮುಂತಾದ ಪದಗಳು ಸೂಚಿಸುವ ಭಾವಗಳು ಅಳತೆಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತವೆ.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪಾಭಾಷಿಕ ಪದಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಂಕಿತನಾಮಗಳೇ—ಒಂದು ಪದಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಅರ್ಥ, ಆಯಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕಾರ ಕುರಿತಂತೆ ಸರ್ವಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ. ಆದ್ದರಿಂದ—

1 ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತದೆ.

ಅರ್ಥಸಾದೃಶ್ಯವಿರುವ ಕೆಲವು ವಾಕ್ಯಯುಗ್ಮಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ :

a (i) ಗುಲಾಬಿಗಿಂತ ಮಲ್ಲಿಗೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕದ ಹೂವು

(ii) ಸಮಗಾತ್ರದ ನೀರು ಮತ್ತು ಮರಳು ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಮರಳಿನ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚು.

b (i) ಆತ್ಮರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಚಿಗರೆ ಜಿಗಿದ ವೇಗ ಊಹಾತೀತವಾಗಿತ್ತು

(ii) ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3,00,000 ಕಿಮೀ.

c (i) ಮಿಂಚಿನ ಹಠಾತ್ ಮೊಳಗಿನಿಂದ ಕಂಪಿಸಿದ ಎದೆಬಡಿತ ತಾರಕ್ಕೇರಿತು

(ii) ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಎದೆಬಡಿತದ ದರ ಮಿನಿಟಿಗೆ 72

ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಉದಾಹರಣೆಯ (i)ರಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ 'ತೂಕ', 'ವೇಗ', 'ಎದೆಬಡಿತ' ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಮಾಣೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. (ii)ರಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಇವೇ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಮಾಣೀಕರಿಸುವುದು ಸುಲಭ.

ಇನ್ನೂ ಮೂರು ಜೊತೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ :

d (i) ಕಳೆದ ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಈ ವರ್ಷ ಮಳೆ ಅಧಿಕ

(ii) ಅಲಸಿಗರನ್ನು ಕಂಡರೆ ನನಗೆ ಕೋಪ ಅಧಿಕ

e (i) ಈ ಸಲದ ಚಳಿಗಾಲ ಈಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ತೀವ್ರವಾದದ್ದು

(ii) ನಡುಹಗಲ ಧಗೆ ನನ್ನಲ್ಲಿ ಅತಿ ತೀವ್ರ ನೀರಡಿಕೆ ಉಂಟುಮಾಡಿತು

f (i) ಭಾರತದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಚೀನಾದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಇದೆ.

(ii) ದೇವಸ್ಥಾನದ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಹೋದಂತೆ ನಾನು ತೀರ ಭಾವುಕನಾದೆ

ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ (i)ರಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ 'ಅಧಿಕ', 'ಅತಿ ತೀವ್ರ', 'ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ' ಗುಣವಾಚಕಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾಪರಿಮಾಣಗಳ ಉದಾಹರಣೆ ಮೂಲಕ ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಬಹುದು. (ii) ರಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಇವೇ ಪದಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಆದ್ದರಿಂದ—

2 ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಗುಣವಾಚಕಗಳು ಪರಿಮಾಣೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಕಾರಗಳಿಂದ ಆಯ್ದ ಪರಿಚ್ಛೇದಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ :

(a) ಜನಪ್ರಿಯ ಶೈಲಿ

15ರ ಬಲಕ್ಕೆ 9 ಸೊನ್ನೆ ಬರೆದಷ್ಟು (1500 ಕೋಟಿ ಅಥವಾ 15 ಬಿಲಿಯನ್) ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಕತೆ. ವಿಶ್ವದ ಆದಿಮ ದ್ರವ್ಯವಾದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲ ಅಖಂಡ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿ ದಟ್ಟೈಸಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಇದರ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆ ಊಹೆಗೆ ನಿಲುಕವು. ಅತಿ ಭಾರ ಮತ್ತು ತೀವ್ರ ಸಂಮರ್ದಗಳಿಂದ ತಾಡಿತವಾದ ಇದರ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಳಯಾಗ್ನಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿ ಇಡೀ ಮುದ್ದೆ ಘೋರ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗೆ ಬಲಿ ಆಯಿತು. ಈ ಘಟನೆಯೇ ಮಹಾಬಾಜಣೆ (ಬಿಗ್ ಬ್ಯಾಂಗ್). ಇದರ ಅವಧಿ 1 ಸೆಕೆಂಡಿನ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಭಾಗ : 1ರ ಬಲಕ್ಕೆ 43 ಸೊನ್ನೆ ಬರೆದಾಗ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ 1ನ್ನು ಭಾಗಿಸಿದಷ್ಟು. ಆಗ ಮುದ್ದೆ ಒಡೆದು ಚೆಲ್ಲಾಪಿಲ್ಲಿಯಾಗಿ ಎಲ್ಲ ದಿಶೆಗಳಿಗೂ ಅತಿ ರಭಸದಿಂದ ಎರಚಿಹೋಯಿತು—ಇರುಳಿನಲ್ಲಿ ಜೇನಹುಟ್ಟಿಗೆ ಹಠಾತ್ ಬೆಂಕಿಬಿದ್ದರೆ ನೊಣಗಳು ಹೇಗೆ ರಟ್ಟೆಯಾವೊ ಹಾಗೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೇಗ ಪಡೆದ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರ, ಭಾರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳ ಅನಿಲ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ರಾಶಿಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ದೂರ ದೂರ ಚದರತೊಡಗಿದವು. ಇವು ನೀಹಾರಿಕೆಗಳು (ನೆಬ್ಯುಲ).

(b) ಗಣಿತ ಶೈಲಿ

$y = \sin x$ ಆಗಿರಲಿ

xಗೆ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಬಡ್ತಿ δx ಒದಗಿಸಿದಾದ yಗೆ ಒದಗುವ ಸಂವಾದಿ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಬಡ್ತಿ δy ಆಗಿರಲಿ.

$$y + \delta y = \sin (x + \delta x)$$

$$\delta y = \sin (x + \delta x) - \sin x$$

$$= 2\cos\left(x + \frac{\delta x}{2}\right) \sin \frac{\delta x}{2}$$

$$\frac{\delta y}{\delta x} = 2\cos\left(x + \frac{\delta x}{2}\right) \sin \frac{\delta x}{2} \Big/ \delta x$$

$$= \cos\left(x + \frac{\delta x}{2}\right) \left[\sin \frac{\delta x}{2} \Big/ \frac{\delta x}{2}\right]$$

δx ಅನಂತಾಲ್ಪವಾದರೂ ಸಾಂತವಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಭಾಗಾಹಾರ ಸಿಂಧು. ಈಗ δx ಶೂನ್ಯಗಾಮಿ ಆಗಲಿ. ಆಗ δy ಕೂಡ ಶೂನ್ಯಗಾಮಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

$$\therefore \lim_{\delta x \to o} \frac{\delta y}{\delta x} = \frac{dy}{dx} = \lim_{\delta x \to o} \cos\left(x + \frac{\delta x}{2}\right) \times \left[\sin \frac{\delta x}{2} \Big| \frac{\delta x}{2}\right]$$

$$= \cos x$$

$\therefore y = \sin x$ ಆದಾಗ

$$\frac{dy}{dx} = \cos x$$

xನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ $\sin x$ ನ ಅವಕಲನಾಂಕ ಅಥವಾ ನಿಷ್ಪನ್ನ $\cos x$

(c) ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಶೈಲಿ

ನಿರ್ಜಲಾಮ್ಲ : ಆಮ್ಲದಿಂದ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ ಉಳಿವ ಆಮ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ (H_2SO_4) ನಿರ್ಜಲಾಮ್ಲ $SO_3(=H_2SO_4—HO_2)$. ನಿರ್ಜಲಾಮ್ಲಗಳು ಕಾರ್ಬನಿಕ ಮತ್ತು ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ನೇರವಾಗಿ ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ನಿರ್ಜಲಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಸಾರ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸಾರ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಪೆಂಟಾಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಶುಷ್ಕೀಕರಿಸಿದರೆ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರಿಕ್ ನಿರ್ಜಲಾಮ್ಲಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಫಾಸ್ಫರಸಿನ ಭಸ್ಮವೇ ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ನಿರ್ಜಲಾಮ್ಲ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಬನಿಕ ನಿರ್ಜಲಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಿರ್ಜಲಾಮ್ಲಗಳು ತಟಸ್ಥ ಗುಣವಿರುವ ದ್ರವ ಅಥವಾ ಘನ ವಸ್ತುಗಳು. ಹಿತವಲ್ಲದ ಘಾಟುವಾಸನೆ ಇದೆ. ಕ್ವಥನ ಬಿಂದುಗಳು ಮೂಲ ಆಮ್ಲಗಳ ಕ್ವಥನ ಬಿಂದುಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ. ಕಾರ್ಬನಿಕ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಹೊಂದದೆ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ.

'ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ'ದಲ್ಲಿ ಬಾಟ್ನಿ ಸುಬ್ಬರಾವ್

(d) ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಶೈಲಿ

ನಸುಗುನ್ನಿಗಿಡ : ಲೆಗ್ಯೂಮಿನೋಸೀ ಕುಟುಂಬದ ಪ್ಯಾಪಿಲಿಯೋನೇಸೀ ಉಪ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಏಕವಾರ್ಷಿಕ ಕಾಡುಗಿಡ. ನಾಯಿಸೊಂಕು ಬಳ್ಳಿ, ತುರಚಿ ಅವರೆ ಪರ್ಯಾಯ ನಾಮಗಳು. ಮ್ಯೂಕ್ಯುನ ಪ್ರೂರಿಟ ಇದರ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯನಾಮ.

ಇದಕ್ಕೆ ಕೌಹೇಜ್ ಎಂಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಹೆಸರುಂಟು. ಉಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಭಾರತ, ಅಂಡಮಾನ್ ಮತ್ತು ನಿಕೊಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳು, ಆಫ್ರಿಕ, ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಕಾಣಬಹುದು. ಬೇಲಿಗಳಲ್ಲಿ, ತೇವಪೂರಿತ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಕಳೆಗಿಡವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಬಳ್ಳಿ. ಎಲೆಗಳು ಸಂಯುಕ್ತ ಬಗೆಯವು. ಪರ್ಯಾಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಒಂದೊಂದು ಎಲೆಯಲ್ಲೂ ಮೂರು ಕಿರುಪತ್ರಗಳುಂಟು. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ರೇಷ್ಮೆಯಂತೆ ನುಣುಪಾಗಿ ಹೊಳೆಯುವ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ರೋಮಗಳಿವೆ. ಹೂಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳು. ನೇರಿಳೆ ಬಣ್ಣದವು. ರೆಸೀಮ್ ಮಾದರಿಯ ಗೊಂಚಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶಗೊಂಡಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಹೂವಿನಲ್ಲಿ 5 ಪುಷ್ಪ ಪತ್ರಗಳು, 5 ದಳಗಳು, 10 ಕೇಸರಗಳು ಹಾಗೂ ಒಂಟಿ ಕಾರ್ಪೆಲಿನ ಉಚ್ಚ ಅಂಡಾಶಯ ಉಂಟು.

'ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ'ದಲ್ಲಿ ಎ. ಸಿ. ಶಾಂತಾಮಣಿ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಾದ ಪಾರಿಭಾಷಿಕಪದಗಳನ್ನೂ ಪರಿಮಾಣೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುವ ಗುಣವಾಚಕಗಳನ್ನೂ ಈ ನಾಲ್ಕೂ ಬಗೆಯ ಶೈಲಿ ಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಆಯಾ ಪ್ರಕಾರಕ್ಕೇ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಶೈಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ ಕೂಡ.

ಜನಪ್ರಿಯಶೈಲಿ ವಿವರಣಾತ್ಮಕವಾಗಿದೆ. ಗಣಿತ ಶೈಲಿ ಪ್ರತೀಕಗಳ ಗುಂಫನ. ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಶೈಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರತೀಕ ಗಳಿಂದಲೂ ಪರಿಪ್ಲುತವಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಶೈಲಿ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳಿಂದಲೂ ಗುಣವಾಚಕಗಳಿಂದಲೂ ಕೂಡಿ ವಿವರಣಾತ್ಮಕವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ—

3 ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಪ್ಪುವ ಶೈಲಿಗಳು ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಈಗ ನಮಗೊಂದು ಸಂದೇಹ ಮೂಡುತ್ತದೆ : ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು ಏಕೆ ಟಂಕಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ?

ಭೂಮಿಗೆ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಚಲನೆ ಉಂಟು—ಬುಗುರಿಯಂತೆ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಗಿರಗಿರನೆ ತಿರುಗುವುದು, ದೇವಾಲಯದ ಸುತ್ತ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುವ ಭಕ್ತನಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವುದು. ಇವೆರಡು ವಿಭಿನ್ನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪ ವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಆವರ್ತನೆ, ಪರಿಭ್ರಮಣೆ.

ಹೆನ್ರಿ ಬೆಕೆರಲ್, 1852–1908, ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಕ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಾಶ

ಬಂಧವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿ ತನ್ನ ಮೇಜಿನ ಖಾನೆಯೊಳಗೆ ತುರುಕಿದ್ದ. ಮುಂದೆಂದೋ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಹೊರ ತೆಗೆದಾಗ ಅವೆಲ್ಲ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದುವೋ ಎಂಬಂತೆ ಮಬ್ಬಾಗಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡು ಚಕಿತನಾದ. ದಪ್ಪ ಕಾಗದದ ಭದ್ರ ಕವಚ ಭೇದಿಸಿ ಒಳಹೊಕ್ಕ 'ತಕ್ಷಕ' ಯಾರು ? ತಾನು ಅದೇ ಖಾನೆಯೊಳಗೆ ಬೇರಾಬಿಟ್ಟ ಎಸೆದಿದ್ದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಅದುರು ಈ ತಕ್ಷಕನ ನೆಲೆ ಆಗಿರಬಹುದೇ ಎಂದು ಸಂದೇಹಿಸಿದ. ಪ್ರಯೋಗ ಇದನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿತು. ಅದುರು ಒಡೆದು ಇಲ್ಲವೇ ಕುಸಿದು ಅದರಿಂದ ಅನಂತಾಲ್ಪ ಶಕ್ತಿ ಕಣಗಳು ಹೊರರಟ್ಟುತ್ತವೆ, ಬೆಳಕಿಗೆ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇವು ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳ ತೆರದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಹಾಯ್ದು ಛಾಯಾಗ್ರಾಹಕ ಫಲಕದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ತಮ್ಮ ಇರವಿಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ತರ್ಕಿಸಿದ. ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿ, 1867–1934, radioactivity ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟಳು. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇದು 'ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವ.'

ಹೀಗೆ 'ಆವರ್ತನೆ', 'ಪರಿಭ್ರಮಣೆ', 'ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವ', ಅಂತೆಯೇ 'ಪತ್ರಹರಿತ್ತು', 'ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ', 'ಕಶೇರುಕ', 'ಅಂತಸ್ಸ್ರಾವ', 'ಪ್ಲವನತೆ' ಮುಂತಾದ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ಭರಿಸಲು ಜನ್ಮ ತಳೆದಂಥವು. ಇವುಗಳ ಗೈರುಹಾಜರಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ ವಿವರಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ, ನಿಖರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ—

4 ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯಮಾನ, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಸನ್ನಿವೇಶ ಇಲ್ಲವೇ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಸೂಚಿಸಲು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು ಟಂಕಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಹಾಗಾದರೆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಟಂಕಿಸಲು ಸೂತ್ರ ಅಥವಾ ನಿಯಮ ಏನಾದರೂ ಉಂಟೇ? ಇಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುವ ನಿಯಮಗಳು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು: ಅರ್ಥಸಾಮೀಪ್ಯ, ಭಾಷಾಮರ್ಯಾದೆ, ಗಾತ್ರಸಂಕ್ಷಿಪ್ತತೆ, ವ್ಯುತ್ಪನ್ನ ಸೌಲಭ್ಯ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಚಾಲ್ತಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ಕೆಲವು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

absolute ನಿರಪೇಕ್ಷ
aluminium ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್
barometer ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕ
buoyancy ಪ್ಲವನತೆ
centrifugal ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ
convergence ಅಭಿಸರಣೆ
dehydration ನಿರ್ಜಲೀಕರಣ
Doppler effect ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ
entropy ಎಂಟ್ರೊಪಿ
exothermic ಬಹಿರುಷ್ಣಕ
force ಬಲ
function ಫಲನ

gas ಅನಿಲ
gymnospermae ನಗ್ನಬೀಜ ಸಸ್ಯಗಳು
heat ಉಷ್ಣ
horse power ಅಶ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯ
infrastructure ಅಧೋರಚನೆ
input ನಿವೇಶ
joule ಜೌಲ್
Jupiter ಗುರು
kilometre ಕಿಲೊಮೀಟರ್
kinetic energy ಚಲನಶಕ್ತಿ
liquid ದ್ರವ
longitude ರೇಖಾಂಶ
metabolism ಉಪಾಪಚಯ
microscope ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ
nebula ನೀಹಾರಿಕೆ
node ಸಂಪಾತ ಬಿಂದು
occultation ನಕ್ಷತ್ರಗ್ರಹಣ
oxygen ಆಕ್ಸಿಜನ್
parabola ಪರವಲಯ
plane ಸಮತಲ
quantity ಪರಿಮಾಣ
quark ಕ್ವಾರ್ಕ್
radiation ವಿಕಿರಣ
random ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ
sine ಸೈನ್
sulphur ಗಂಧಕ
temperature ಉಷ್ಣತೆ
thermodynamics ಉಷ್ಣಗತಿವಿಜ್ಞಾನ
unit ಏಕಮಾನ
unsaturated ಅಸಂತೃಪ್ತ
vacuum ನಿರ್ದ್ರವ್ಯತೆ
variation ವಿಚರಣೆ
wave ಅಲೆ
work ಕಾರ್ಯ
xenon ಗ್ಸೀನಾನ್
x-ray ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ
yeast ಯೀಸ್ಟ್
yolk ಭ್ರೂಣಭಂಡಾರ
zenith ಖಮಧ್ಯ
zodiac ರಾಶಿಚಕ್ರ

ಇಂಗ್ಲಿಷನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ವರ್ಜಿಸುವುದಾಗಲಿ ಕೇವಲ ದೇಶೀ ಪದಗಳಿಂದ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಟಂಕಿಸುವುದಾಗಲಿ ದುಸ್ಸಾಹಸ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲ, ಶತಮೂರ್ಖತ್ವ ಕೂಡ—ನಿಸರ್ಗ ಬಲಗಳಾದ ವಾಯು, ನೀರು, ಬೆಳಕು ಮುಂತಾದವನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಲು ತೊಡಗುವ ಕಾರ್ಯದಂತೆ. ಆದ್ದರಿಂದ—

5 ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ವಿಷಯಪರಿಣತರು ಅರ್ಥನಿಖರತೆ, ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತತೆ ಮತ್ತು ವ್ಯುತ್ಪನ್ನ ಪದಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇವನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಭಾಷಾಮರ್ಯಾದೆಗೆ ಭಂಗಬರದಂತೆ ಟಂಕಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನೈಕನಿಷ್ಠೆಯೊಂದೇ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾಗತಕ್ಕದ್ದು, ಅಂಧ ಸ್ವಭಾಷಾ ಮೋಹವಲ್ಲ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ ಸೃಷ್ಟಿಸುವವರು ಯಾರು ?

ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸಂದೇಹಾತೀತವಾಗಿ ಸ್ವಾಂಗೀಕರಿಸಿ ಭಾಷೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಶೀಲ ಲೇಖಕನ ಪ್ರಭುತ್ವ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳಿಸಿರುವವರು ಮಾತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಬಲ್ಲರು. ಇದರ ಅರ್ಥವಿಷ್ಟು. ವಿಜ್ಞಾನ ವಾಙ್ಮಯದ ಲೇಖಕನಿಗೆ, ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ತಾನು ಗಲಗು ಅಡಿಸಲಿರುವ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಖಚಿತವೂ ವ್ಯಾಪಕವೂ ಆದ ಜ್ಞಾನ ಇರಲೇಬೇಕು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಈತ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯ ಕುರಿತು ಎಷ್ಟು ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಹೇಳಬೇಕು ಎಂಬ ಹದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ' ಕುರಿತು ಲೇಖನ ಬರೆಯಲು ತೊಡಗುವಾತ ಮೂಲತಃ ಜೀವರಸಾಯನ, ಪ್ರಾಣಿ ಇಲ್ಲವೇ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪರಿಣತಿಗಳಿಸಿರಬೇಕು. ಆಯಾ ವಿಜ್ಞಾನವಿಭಾಗವನ್ನು ತಾಂತ್ರಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸಿದ್ಧಿಸೀತೇ ವಿನಾ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲೇ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಗ್ರಂಥಗಳ ವಾಚನದಿಂದಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ವಾಙ್ಮಯದ ಲೇಖಕನಿಗೆ ಇರಬೇಕಾದ ಎರಡನೆಯ ಅರ್ಹತೆ ಭಾಷಾಪ್ರಭುತ್ವ. ಇದು ಒಬ್ಬ ಸಾಹಿತ್ಯ ಅಥವಾ ಮಾನವಿಕ ಲೇಖಕನಿಗಿರುವ ಪ್ರಭುತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಕತೆ, ಕಾದಂಬರಿ, ಹರಟೆ ಮುಂತಾದ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಅಂತೆಯೇ ಇತಿಹಾಸ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ರಾಜ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮುಂತಾದ ಮಾನವಿಕ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಜೀವನಕ್ಕೆ ರಸಾಯನ, ಪ್ರಾಣಿ, ಕೃಷಿ ಮುಂತಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕಾರಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಸಮೀಪವಾದವು. ಎಂದೇ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಲಭ್ಯ ಪದಸಂಪತ್ತಿನಿಂದ ವಿವರಣೆಗೆ ಅಳವಡುವಂಥವು. ವಿಜ್ಞಾನ ಹೀಗಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನ ರಸಾಯನವೃತ್ತಾಂತ, ಕೃಷ್ಣವಿವರದ ಭೌತವೃತ್ತಾಂತ ಇಲ್ಲವೇ ಅನುವಂಶಿಕತೆಯ ಗಣಿತವೃತ್ತಾಂತ ವಿವರಿಸುವಾಗ ಕೇವಲ ಸಾಹಿತ್ಯಾಧ್ಯಯನ, ಶ್ರವಣ, ಪ್ರವಚನಗಳಿಂದ ಗಳಿಸಿದ ಪದಸಂಪತ್ತು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಚಲಿತ ಪದಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿ ಹೊಸ ಅರ್ಥ ತುಂಬಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಹೊಸ ಪದ ಮತ್ತು ಸಮಾಸ ಪದಗಳನ್ನು ಟಂಕಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ನುಡಿಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ—

6 ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವಾತ ತನ್ನ ವಿಷಯ ಕುರಿತಂತೆ ಪರಿಣತನಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಭಾಷೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಭುತ್ವ ಗಳಿಸಿದವನಾಗಿರಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾಙ್ಮಯ ನಿರ್ಮಾಣದ ಹಂತಗಳೇನು ?

ಇವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು.

(a) ಬೌದ್ಧಿಕ ಪ್ರತಿರೂಪ : ತಾನು ಬರೆಯಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಿರುವ ವಿಷಯದ ತಿರುಳನ್ನು ಲೇಖಕ ತಜ್ಞನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಸ್ವಾಂಗೀಕರಿಸಬೇಕು. ಆಕರಗ್ರಂಥ

ಗಳನ್ನೂ ಮೂಲ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ನಿಷ್ಠೆ ಏಕಾಗ್ರತೆಗಳಿಂದ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಚಿತ್ರ, ಸಮೀಕರಣ, ತಖ್ತೆ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಜೊತೆ ಸೆಣಸಾಡಿದ ಹೊರತು ಇದು ಕೈಗೂಡದು. ಈ ಮಂಥನ ಕ್ವಥನಗಳ ಫಲವೇ ಉದ್ದಿಷ್ಟವಿಷಯದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಪ್ರತಿರೂಪ. ಲೇಖನದ ಜೀವಾಳವಿದು. ಅಮೂರ್ತ ಶರೀರ. ಸಂಗೀತಕರ್ತರ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಡಿನ ಧಾಟಿ.

(b) ಲಿಖಿತ ರೂಪ: ಜೀವಕ್ಕೆ ದೇಹದಂತೆ ಬೌದ್ಧಿಕ ಪ್ರತಿರೂಪಕ್ಕೆ ಲಿಖಿತ ರೂಪ. ಇದನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಪುನಸ್ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಸಮಾನ ಕ್ರಿಯೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಶೀಲ ಲೇಖಕನ ಪ್ರತಿಭೆ ಅಗತ್ಯ. ಯಾವ ಲೇಖಕನಿಗೂ ಮೊದಲ ಕರಡು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಲೇಖನವಾಗಿ ಮೈದಳೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪರ್ವತ ಪ್ರಸವಾನುಭವ.

(c) ಶುದ್ಧೀಕರಣ: ಅನೇಕ ಬಾರಿ ತಿದ್ದಿಮರುಬರೆದು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಕರಡನ್ನು ನಿಷ್ಠುರ ಸಂಪಾದನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲೇಬೇಕು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಲೇಖಕನ ವಿಮರ್ಶಾಪ್ರಜ್ಞೆ ಜಾಗೃತವಾಗಿದ್ದು ಜಳ್ಳನ್ನು ತೂರಿ ಕಾಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೆಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ದೊರೆಯುವುದೇ ಅಂತಿಮ ಪ್ರತಿ.

ಆದ್ದರಿಂದ—

7 ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ ಸೃಷ್ಟಿಸುವಾತನಿಗೆ ಸಂಶೋಧಕನ ಶ್ರದ್ಧೆ ಸಹನೆ ಮತ್ತು ಛಲ ಇರಲೇಬೇಕು.

ಹಲಗೆ ಬಳಪವ ಪಿಡಿಯದೊಂದಗ್ಗಳಿಕೆಯುವನ ಗೋತ್ರಜರು ಖಾತ್ರಿ ಇಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ.

"ವಿಜ್ಞಾನ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆ, ಒಂದು ವಿಧಾನ, ಜ್ಞಾನದ ಸಂಗೃಹೀತ ಪರಂಪರೆ. ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮಟ್ಟ ಕಾದಿಡುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ಪಾದನೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವ ಹಾಗೂ ಮಾನವನೆಡೆಗೆ ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನೂ ನಿಲವುಗಳನ್ನೂ ರೂಪಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಂತ ಪ್ರಭಾವಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು". Science in History ಎನ್ನುವ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಜೆ. ಡಿ. ಬರ್ನಾಲ್ ನೀಡಿರುವ ವಿವರಣೆ ಇದು. ಮಾನವನ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಸೇರಿದೆ. ವಿಶ್ವ ಒಡ್ಡುವ ಉದ್ದೀಪನೆಗೆ (stimulus) ಮಾನವ ಮನಸ್ಸಿನ ಅನುಕ್ರಿಯೆಯು (response) ಒಂದು ಪ್ರಕಾರ ವಿಜ್ಞಾನ. ಒಂದೊಂದು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಅದರದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಭಾಷೆಯ (ಮಾಧ್ಯಮದ) ಮೂಲಕ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತ

ಗೊಳ್ಳುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಅಂತೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೂಡ. ಇದರ ಭಾಷೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವು :

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಖಚಿತ ಅರ್ಥನಿರೂಪಣೆ

ಪ್ರತೀಕ ಚಿಹ್ನೆ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ ಸೂಚಿಸುವ ಭಾವನೆಗಳ ವಿವರಣೆ

ಆದ್ಯುಕ್ತಿಗಳ (axioms) ಹಾಗೂ ಅಭಿಗೃಹೀತಗಳ (assumptions) ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ

ತಾರ್ಕಿಕ ಸಾಮಂಜಸ್ಯ

ಸಾಹಿತ್ಯ ಸೌಂದರ್ಯ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಜಟಿಲ ಬಂಧ ಹಾಗೂ ಆಂತರಿಕ ಸಂಬಂಧ ಇರುವುದರಿಂದಲೇ ಅದು ನಿಸರ್ಗದ ವಿವಿಧ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಮಿತಪದಗಳಲ್ಲಿ ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಸಮರ್ಥ ಸುಂದರವಾಗಿಯೂ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿರುವುದು.

*　　　*　　　*

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾಙ್ಮಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಠಿಣಸಾಧ್ಯ. ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಅಭಾವ ಇದರ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ ಎಂದು ವಾದಿಸುವವರ ಪಕ್ಷ ಉಂಟು. ಇವರು ಪಲಾಯನವಾದಿಗಳು. ಏಕೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಗುಣನಿರ್ಣಾಯಕ ಅಂಶ ಆ ಲೇಖಕನ ಅನುಭವ, ಚಿಂತನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ ಯೋಗ್ಯತೆ; ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಅಥವಾ ಇತರ ಯಾವುದೇ ಪರಿಕರಗಳ ಸಮೃದ್ಧಿ ಅಲ್ಲ. ಈ ಎರಡನೆಯವುಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಾನು ಕಡೆಗಣಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮೊದಲನೆಯವು ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಇವು ತಡೆ ಒಡ್ಡುವುದಿಲ್ಲ : ಅವು ಇಲ್ಲದಲ್ಲಿ ಇವು ಆಳ ಅಗಲ ಕಮರಿಗಳಾಗಿ ಬಾಯಿ ಕಳೆದಿರುತ್ತವೆ!

ಜಿಟಿಎನ್

ಡಾ|| ಸಿ. ಎಸ್. ಸುನಂದನ*

ಸೌರಮಂಡಲದ ಅಕ್ರಮ ಸದಸ್ಯರು

ಅವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡರೆ ದೇಶಕ್ಕೆ ಕ್ಷೋಭೆಯೆನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು, ರಾಜನಿಗೆ ಆಪತ್ತು ಬರುವುದೆಂದು ಆತಂಕಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್‌ನ ಪ್ರಕಾರ ಅವು ಭೂಮಿಯ ವರ್ಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಮುನ್ಸೂಚನೆಯಿಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲಿಂದಲೋ ಬಂದು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಮತ್ತೆಲ್ಲಿಗೋ ಹೊರಟುಹೋಗುವ, ಅತ್ಯದ್ಭುತ ವಾದ, ಕ್ಷಣಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಬದಲಾಗುವ, ಅತಿ ಅನೂಹ್ಯವಾದ ಈ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೌರಮಂಡಲದ 'ಅಕ್ರಮ ಸದಸ್ಯರು' ಇತಿಹಾಸದುದ್ದಕ್ಕೂ ಅವು ಆಶ್ಚರ್ಯ, ಭಯ, ಭಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿವೆ ; ಆದರೆ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅವು ಸೃಷ್ಟಿ ರಹಸ್ಯ ವನ್ನು ಭೇದಿಸುವ, ಪದಾರ್ಥ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಅರಿಯುವ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಾಧನಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿವೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಉಷಃಕಾಲದಲ್ಲಿಯೋ ಸಂಧ್ಯಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೋ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತವೆ.

1540 ರಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರಸ್ ಅಪಿಯಾನಸ್ ಎಂಬ ಆಧುನಿಕ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ, ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರವಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಟೈಕೋ ಬ್ರಾಹೆ—1577ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಹೊಳೆಯುವ ಧೂಮಕೇತು ಚಂದ್ರನಿಗಿಂತ ದೂರವಿರುವುದೆಂದ. 1680 ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್ ಧೂಮ ಕೇತುಗಳ ಪಥ ಶಂಕುವಿನ ಭಾಗ (Conic section) ಗಳೆಂದು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ. ಎಡ್ಮಂಡ್ ಹ್ಯಾಲೀ ಎಂಬ ಮೇಧಾವಿ 1705 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಧೂಮಕೇತು ಪದೇ ಪದೇ ಒಳ ಸೌರಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದೆ (ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ನೋಡಿ).

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೌರಮಂಡಲದ ಅತಿ ಪುರಾತನ ವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುವುದು. ಆಧುನಿಕ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಅಭಿಮತ. ಸುಮಾರು 460 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆವಿರ್ಭವಿಸಿದ ಗ್ರಹಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅತಿ ವಿವರವಾದ, ವಿಶದವಾದ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ಧೂಮಕೇತುಗಳು

---

* ಡಾ|| ಸಿ. ಎಸ್. ಸುನಂದನ, ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಫಿಜಿಕ್ಸ್, ಹೈದರಾಬಾದ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಸೆಂಟ್ರಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಪೊ. ಹೈದರಾಬಾದು 50 0003.

ಹೊಂದಿವೆ. ಧೂಮಕೇತು ಸೌರವಿಕಿರಣದೊಡನೆ ಹಾಗೂ ಸೌರಮಾರುತ (Solar wind) ದ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಆಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೊಡನೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿದಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ಅಪರೂಪದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಮ (Plasma) ವಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಮೂಲ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಹ್ಯಾಲಿ ಬರುತ್ತಿದೆ

ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು (Halley's comet) ಬರಲಿದೆ! 1986ರ ಫೆಬ್ರುವರಿ 2ನೇ ವಾರದಲ್ಲಿ ಅದು ಸೂರ್ಯ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡಲಿದೆ. 1982–84ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಮರಿ (loops) ಗಳ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವ, ನಿಧಾನವಾಗಿ ಪಯಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಜನಪ್ರಿಯ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಕಾದು ಕುಳಿತಿದ್ದಾರೆ. ಹ್ಯಾಲಿ ಈ ಹಿಂದೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಅತಿ ಸಮೀಪ ದೂರ (Perihelion) ಕ್ಕಿಂತ 7½ ತಿಂಗಳುಗಳ ಹಿಂದೆ–ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ 3.4 ಖಗೋಳ ಪರಿಮಾಣ (astronomical unit : 1 ಖಗೋಳ ಪರಿಮಾಣ = 93,000,000 ಮೈಲಿಗಳು) ದೂರದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಗೋಚರಿಸಿತು. ಗುರುಗ್ರಹವನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ, ಏಪ್ರಿಲ್ 1911ರ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಹ್ಯಾಲಿಯ ಪರಿಮಾಣ 15.5 ಇತ್ತು.

ಯೂರೋಪಿನ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆ ಹಾರಿ ಬಿಡಲಿರುವ 'ಗೋಟೋ' (GIOTTO) ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯು ಮಾರ್ಚ್ 1986ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಹ್ಯಾಲಿಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. ಅದುವರೆಗೆ ಹ್ಯಾಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿ ಆಗಲೇ ಒಂದು ತಿಂಗಳಾಗಿರುವುದು. ನೌಕೆಯು ಸುಮಾರು 1,000,000 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ 'ಕೋಮಾ'ವನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಈ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಹ್ಯಾಲಿಯ ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಅಯಾನುಗೋಳದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

ನೌಕೆ ಒಯ್ಯುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಮಾಡಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅನೇಕ: 'ಕೋಮಾ'ದ ಮೂಲವಸ್ತು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ಜನಕಾಣುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ^{6}Li ಮತ್ತು ^{7}Li ಹಾಗೂ ^{12}C ಮತ್ತು ^{13}C ಯ ಪ್ರಮಾಣಗಳು–ಧೂಮಕೇತು 4600 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೋ ಎಂಬ ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು); ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ; 'ಕೋಮಾ' ಪ್ಲಾಸ್ಮದ ಪರಿಶೀಲನೆ (ಅಯಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿ ಅಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣ ಕೋಮಾದೊಳಗೆ ಹೊಕ್ಕಂತೆ, ಆಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಅಳೆಯುವುದು); ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಒಳ 'ಕೋಮಾ'ದ ಛಾಯಾಗ್ರಹಣ; ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆದು ಧೂಳಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಹಂಚುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು; ದ್ಯುತಿ ಮಾಪಕ ಮತ್ತು ವರ್ಣಪಟಲ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಧೂಳು ವಿಸರಿಸಿದ ಬೆಳಕನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ, H, O, C, S ಮತ್ತು OH ಪರಮಾಣು/ಅಣುಗಳು ಅತಿನೇರಳೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೊರಸೂಸುವ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು.

ಹ್ಯಾಲಿಯ ಮೇಲಿನ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಯಕ್ಷಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರೆಯಲಿದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ತಮ್ಮ 'ಜೀವನ'ದ ಬಹು ಭಾಗವನ್ನು ಸೌರಮಂಡಲದ ಹಿಮಾಚ್ಛಾದಿತ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದಾಗ ಅವುಗಳ 'ತಲೆ' ಗಳ ಒಂದು ಪದರ ಕಳಚುತ್ತದೆ. ಈ 'ಪದಾರ್ಥ' ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಧೂಳನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ಈ 'ಭಾಗ'ಗಳೇ ಧೂಮಕೇತುವಿನ 'ಕೋಮಾ' (coma) ಮತ್ತು ಬಾಲ. ಇವು ಉಲ್ಕಾಪಾತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ, ಧೂಳಿಡಿದ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ (ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ನೋಡಿ).

ನಕ್ಷತ್ರ ಬಿತ್ತು!

ಕೆಲವು ಸಲ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುವ ವಸ್ತುವೊಂದು ಶರವೇಗದಿಂದ ಭೂಮಿ ತಲುಪುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆಕಾಶದ ನೂರಾರು, ಸಾವಿರಾರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲೊಂದು ಕಳಚಿ ಭೂಮಿಗಿಳಿಯಿತೆಂದೇ ನಮ್ಮ ಭಾವನೆ. ಆದರೆ ಇವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲ–ಉಲ್ಕೆಗಳು ಈ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಧೂಳಿನಗೋಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವು–ಈ ಗೋಳಗಳು ಸ್ಪಂಜಿನಂತೆ ರಂಧ್ರಗಳುಳ್ಳ ರಚನೆಗಳು. ಅವುಗಳ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ವಾತಾವರಣದ ನೂರನೇ ಒಂದಂಶಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅವು ಒಡೆಯುವುವು. ಒಡೆಯುಂತಹ ಕಣಗಳು ಒಗ್ಗೂಡಿ ಆದಂಥ 0.3 ಗ್ರಾಂ/(ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್)^3 ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 50 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಸರಾಸರಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಭೂ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ, ಅಣುಗಳ ಮತ್ತು ಅಯಾಣುಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರವಾಹವು ಹೊರಸೂಸುವ ವರ್ಣಪಟಲದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಉಲ್ಕೆಯ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮೂಲವಸ್ತು ವಿಪುಲತೆ (abundance)–ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ಕ್ರಾಂಡ್ರೈಟ್ ಆದ ಕಲ್ಲಿನಂಥ ಉಲ್ಕೆಯಷ್ಟೇ ಇರುವುದರಿಂದ–ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಧೂಳು ಅತಿ ಪುರಾತನ ವಾದುದು! ಘನೀಭವಿಸಿ, ಸೌರಮಂಡಲದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಪ್ರಾಚೀನ ಘನ ವಸ್ತುವೇ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೂ ಮೂಲ ಕಾರಣವಾಯಿತು!!

ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆ ಆಕಾರದ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮೂರು ಮೂಲ ಭಾಗಗಳೆಂದರೆ

1. ಒಂದು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಕೇಂದ್ರ ಬೀಜ (nucleus); ನಿಜವಾಗಿ ಇದು ಕೊಳೆಯಾಗಿರುವ, ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ನೋಡಲು ಬಾರದ ಹಿಮಗೋಳ;
2. ಹಿಮಗೋಳವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದ, ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆ ಆಕೃತಿಯ, ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ, ಸುಮಾರು ಒಂದುಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ, ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ 'ಕೋಮಾ';

3. ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ, ಪೊರಕೆಯಂತಿರುವ ಬಾಲ. ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ವಿಮುಖ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ವ್ಹಿಪ್ಪಲ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬೀಜವೇ ಅದರ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕೇಂದ್ರ. 1·1 ಗ್ರಾಂ/(ಸೆಂ.ಮೀ.)^3 ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಈ ಹಿಮಗಡ್ಡೆ 25% ಧೂಳನ್ನೂ (ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ 'ಕಾಂಡ್ರೈಟ್' ಉಲ್ಕೆಗಳು?) ಮತ್ತು 75% ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನ ಮಂಜು; ಮೀಥೇನ್, ಅಮೋನಿಯಾ ಮತ್ತು CO_2 ಘಟಕಗಳು) ಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ—ಈ 'ಹಿಮ ಗಡ್ಡೆಯ ಮಾದರಿ'ಯನ್ನು ಅನುಮೋದಿಸುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕ ಅಂಶಗಳು :

—ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಮೇಲೆ ಅಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ (non-gravi-tational) ಬಲಗಳು ಪ್ರಭಾವಬೀರಿ ಅವುಗಳ ಆವರ್ತ ಕಾಲವನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ ;

—ಆವರ್ತಕಾಲಗಳು ಹೆಚ್ಚು-ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದು ;

—ಬುಗುರಿಯಂತೆ ಸುತ್ತುವ ಹಿಮಗೋಳದಲ್ಲಿ ಹಿಮ ಆವಿಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತಡವಾದರೂ 'ಜೆಟ್' ಬಲವೊಂದು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿ, ಪಥಚಲನೆಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಏರುಪೇರುಗೊಳಿಸುವುದು.

ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಎರಡಾಗಿ ಒಡದು-ಈ ಭಾಗಗಳು ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕೆಲವು ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಷ್ಟೇ ವೇಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ—ದ್ವಯಾತ್ಮಕ ನಕ್ಷತ್ರ (binary stars) ಗಳ ತರಹ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬೀಜದ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶವು ಸೌರ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಹಿಮವು ಆವಿಯಾಗಿ, ಧೂಳಿಡಿದ ಪದರವೊಂದು ಉಳಿಯುವುದು. ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹಿಮಗಡ್ಡೆಗೆ ವಿಕಿರಣದ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು. ಹಿಮಗಡ್ಡೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯು 100 ರಿಂದ 150 ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಆಗಿದ್ದು, ಧೂಳಿನ ಪದರವು ಚಂದ್ರನ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ.

ಬೀಜದ ಆಕೃತಿಯು ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಅದು ಗೋಳಾಕಾರ ವಲ್ಲವೆಂದು ಮಾತ್ರ ಹೇಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅಲ್ಪ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಬೀಜವನ್ನು ಗೋಳಾಕೃತಿ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡ ಲಾರವು. ಸೌರಮಂಡಲದ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಸದಸ್ಯರಂತೆ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬೀಜವೂ ಬುಗುರಿಯಂತೆ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ.

ಪಥಗಳ ಆವರ್ತಕಾಲದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮೂರು ಬಗೆ :

1. ಪಥ ಬದಲಾಯಿಸದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು
2. ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಆವರ್ತವುಳ್ಳ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ('ಎಂಕೆ') (Encke) ದೂಮಕೇತುವಿನ ಆವರ್ತಕಾಲ ಒಂದು ಸುತ್ತಿಗೆ ಎರಡೂವರೆ ಘಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ)

3. ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಆವರ್ತಕಾಲವುಳ್ಳ ಧೂಮಕೇತುಗಳು (ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರತಿಸಾರಿ ಸೂರ್ಯನ ಬಳಿ ಸಾರುವುದು 4.1 ದಿನಗಳಷ್ಟು ತಡವಾಗುತ್ತದೆ).

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬೀಜವು 'ಮಣ್ಣಿನಂಥ' ಪದಾರ್ಥವಾದ, 2000 ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನೂ; 'ಹಿಮ' ಪದಾರ್ಥವಾದ, 273 ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕಗಳ ಹೈಡ್ರೈಡ್‌ಗಳನ್ನೂ; ಮತ್ತು 14 ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂರು ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳ ಅನುಪಾತ ಧೂಮಕೇತುವಿನಲ್ಲಿ 15 : 85 : 0 ಆದರೆ ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್ ಮತ್ತು ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ 10 : 80 : 10 ; ಶನಿಗ್ರಹದಲ್ಲಿ 1 : 30 : 70 ಮತ್ತು ಭೂಸಂಬಂಧವಾದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ 100 : $<$1 : 0 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಗ್ರಹಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳು ನಾಶಹೊಂದಿ ಉಲ್ಕೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬೀಜವು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಲೇ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶವು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿಯಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವು ಧೂಳಿನಗಡ್ಡೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿ, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಆವೀಕರಣ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಅನಿಲ ಹೊರಸೂಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾದ ಧೂಳಿನಕಣಗಳು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬೀಜದಿಂದ ಮತ್ತು ಮಂಜಿನ ಹರಳುಗಳಿಂದ ಹೊರ ಸೂಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮೂಲ ಅಣುಗಳ ಔಷ್ಣಿಕಶಕ್ತಿ ಚಲನಶಕ್ತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಅವು 'ಕೋಮಾ' ವಿನ ನಿರ್ವಾತ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಅಣುಗಳು ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯಿಂದ ದ್ಯುತಿವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿ ಅಯಾನೀಕರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಅಣುಗಳು ಸೌರಮಾರುತ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದೊಡನೆ ಸಂಘರ್ಷಿಸಿದಾಗಲೂ ಅಯಾನೀಕರಣ ಸಂಭವಿಸುವುದು. ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿಯ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಅಣುವಿನ ವಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಅಯಾನೀಕರಣವು ವೇಗದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದಲೂ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದು, ಈ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸೌರಮಾರುತ ಮತ್ತು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಕೃತ ಪ್ಲಾಸ್ಮಗಳೊಡನೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ತಮ್ಮ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೆ.

ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅಯಾನು ಅಣುಗಳು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. HCN ಮತ್ತು CH_3CN ಅಣುಗಳು ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ತರಂಗಾಂತರದ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯಿಂದಲೂ ಮತ್ತು H_2O

ಅಣುಗಳು, ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯಿಂದಲೂ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. 'ಕೋಮಾ'ದಿಂದ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡಬಹುದಾದ ಇತರ ಅಣುಗಳು : CO, CO_2, H_2CO, CH_4, N_2 ಇತ್ಯಾದಿ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬೀಜ ಹೊಂದಿರಬಹುದಾದ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ಸಾವಯುವ ಪಾಲಿಮರ್ (polymer)ಗಳು ಮತ್ತು ಟಾರ್‌ಗಳು ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಜನಕಾಣುಗಳು 'ಕುಮಾರಿ' ಅಣುಗಳಾಗಿ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್ (radical) ಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ಅಯಾಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, H_2O ಅಣುವಿನಿಂದ H, OH, OH^+, O ಮತ್ತು H_2O^+ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

'ಕೋಮಾ'ದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾವಯುವಗಳಾದ C. CH, C_2, C_3, CN, CO, CS, HCN, CH_3CN, ನಿರವಯುವಗಳಾದ H, NH, NH_2, O, OH H_2O S, ಲೋಹಗಳಾದ ಸೋಡಿಯಂ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ಕೋಬಾಲ್ಟ್, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ನಿಕಲ್, ತಾಮ್ರ, ವೆನೇಡಿಯಂ. ಸಿಲಿಕಾನ್, ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ಅಯಾಣುಗಳಾದ CO^+, CO_2^+, CH^+, Ca^+, N_2^+. OH^+, H_2O^+, ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಧೂಳು (ಮರಳಿನ ಧೂಳು). ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೌರವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಮತ್ತೊಂದು ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ವರ್ಣಪಟಲದ ಕೂಲಂಕಷ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ವೇಗ (ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ) ವನ್ನು, ಅದರ ರಚನೆಯ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ಧೂಮಕೇತುವು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ವರ್ಣಪಟಲದಲ್ಲಿ CNಪಟ್ಟಿ (band) ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ C_3 ಮತ್ತು NH_2 ಪಟ್ಟಿಗಳು ಗೋಚರವಾಗಿ ನಂತರ C_3 ಅಣುವಿನ 'ಸ್ವಾನ್ ಪಟ್ಟಿ' (swan bands) ಗಳೂ, 0.7 ಖಗೋಳ ಪರಿಮಾಣದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂನ 'D' ರೇಖೆಗಳೂ, ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳ ರೇಖೆಗಳೂ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಜಲಜನಕ ಅಣುವು ಅತಿ ನೇರಳೆ (0·1216 ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರ್) ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ಹೊರಸೂಸುವ 'ಲೀಮಾನ್ α ರೇಖೆಯ ಇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ದೊಡ್ಡ ಜಲಜನಕ ಮೋಘಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದು ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ 'ಬಾಲ'ಗಳು ಎರಡು ಬಗೆ : ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಾಲ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಬಾಲ. ಸೌರ ಮಾರುತವು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅಯಾಣುಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ವಿಮುಖವಾಗಿ 'ಗುಡಿಸಿ' ಕೋಮಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಹೊದಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಾಲಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂತರಗ್ರಹ ಆಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅಯಾಣುಗೋಳ (ionosphere)ವೊಳಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡು 'ಆಯಸ್ಕಾಂತೀಯ 'ಬಾಲ'ವೊಂದು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ

ಧೂಮಕೇತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುವ ಬಾಲಕಿರಣ'ಗಳು ಅಯಾಣುಗೋಳದ CO+ ಮುಂತಾದ ಅಯಾಣುಗಳು ಕ್ಷೇತ್ರರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾದವು.

ಧೂಳಿನ ಬಾಲಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ, ಮೈಕ್ರಾನ್ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬಾಲಗಳು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಾಲಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದು ಸೂರ್ಯವಿಮುಖ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಕ್ರತೆ (curvature) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಬೀಜದಿಂದ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಟ್ಟ ಧೂಳಿನ ಕಣವೊಂದು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಬಲಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಾಭಿಮುಖವಾಗಿರುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಬಲ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯವಿಮುಖವಾಗಿರುವ ವಿಕಿರಣ ಒತ್ತಡ (radiation pressure) ಮತ್ತು ಸೌರಮಾರುತ ಕಣಗಳಿಂದುಂಟಾದ ವಿಕರ್ಷಣ ಬಲ.

ಆವರ್ತಕಾಲದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಆವರ್ತದ (200 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ) ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಆವರ್ತದ (200 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ) ಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲ ಬಗೆಯವು ಒಳ ಸೌರಮಂಡಲದ (ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ನಡುವಣ ಪ್ರದೇಶ) ಸದಸ್ಯರಾದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಪಥವು ಗ್ರಹ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗುವ ಏರುಪೇರುಗಳಿಗೊಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಆವರ್ತದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಕೇವಲ ಇತ್ತೀಚೆಗಷ್ಟೇ ಸೂರ್ಯನೆಡೆಗೆ ಬಂದಿರಬಹುದು. ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳ ಪಥ ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ, ಇಲ್ಲವೇ ಹೈಪರ್‌ಬೈಲಾ (hyperbola) ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಆವರ್ತಕಾಲ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಉಗಮದ ಬಗ್ಗೆ ಏಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಎರಡು: ಅದು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂತು? ಅವುಗಳ ವಯಸ್ಸೆಷ್ಟು? ಮೊದಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಉತ್ತರ: ನಮಗೆ (ಇನ್ನೂ) ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಎರಡು ಉತ್ತರಗಳಿವೆ. ಸೌರಮಂಡಲದಷ್ಟೇ ಹಳೆಯದಾದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಯುರೇನಸ್ ಮತ್ತು ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್ ಗ್ರಹಗಳ ರಚನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಘಟಕಗಳ ಚೂರುಗಳಿಂದಾಗಿರಬಹುದು. ಸೌರಮಂಡಲ ನಕ್ಷತ್ರಮಂಡಲದ ಅನಿಲ (galactic gas) ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಮೋಡಗಳೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗಲೆಲ್ಲಾ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ವಿವಿಧ ಆಯುಷ್ಯ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಧೂಳು ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಜನಕಾಣುಗಳ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಯಾವಾಗಲೂ ಸುಮಾರು 100 ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಸೌರ ಪದಾರ್ಥವನ್ನೇ ಹೋಲುವ ವಸ್ತುವೊಂದರಿಂದ ಜಲಜನಕ, ಹೀಲಿಯಂ,

ಕ್ರಿಪ್ಟನ್ ಮುಂತಾದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಉಳಿಯುವುದನ್ನು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸಿದಾಗ ದೊರೆಯುವುದೇ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ರಚನೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಾಗೆಲ್ಲ 1 ಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ದೀರ್ಘಾಯುಷಿಗಳಲ್ಲ. ಅಲ್ಪಾವರ್ತಕಾಲದ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸರಾಸರಿ ವ್ಯಾಸ 1 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಆದರೆ, ಅದರ ಆವರ್ತಕಾಲ 8 ವರ್ಷಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ 8 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ವ್ಯಾಸ 2 ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದರಿಂದ (ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಭೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ), ಅದು 4000 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 'ಕಣ್ಮರೆ'ಯಾಗುವುದು. ನಾವು ಈಗ ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು 'ಮಧ್ಯವಯಸ್ಕ'ರೆಂದು ಭಾವಿಸಿದಲ್ಲಿ ಒಳ ಸೌರಮಂಡಲದ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಆಯುಷ್ಯ 8000 ವರ್ಷಗಳು.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅವಶೇಷ ಬಹುತೇಕ ಉಲ್ಕಾ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹಗಳೊಡನೆ ಘರ್ಷಿಸಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೌರಮಂಡಲದಿಂದ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಶನಿಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 106 ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಆವರ್ತಕಾಲ 250 ವರ್ಷಗಳು. ಅಂದಮೇಲೆ ಘರ್ಷಣೆಗಳು ಅಸಹಜವೇನಲ್ಲ. (ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ನೋಡಿ).

'ಟಂಗುಸ್ಕ' ಸ್ಫೋಟ

ಜೂನ್ 30. 1908–ಸೈಬೀರಿಯನ್ನರ ಪಾಲಿಗೆ ದುರ್ದಿನ. ಅಂದು ಸುಮಾರು 70 ಕಿಲೋ ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಪ್ರದೇಶವು ಆಕಾಶದಿಂದ ಸಿಡಿದು ಬಿದ್ದ ವಸ್ತುವೊಂದು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿದ ಬೆಂಕಿಗೆ ಆಹುತಿಯಾಯಿತು. 'ಟಂಗುಸ್ಕ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾದ ಈ ವಸ್ತು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು ಎಂಟೂವರೆ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಸಿಡಿಯಿತು. 'ಎಂಕೆ' ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಭಾಗವೆನ್ನಲಾದ ಈ 'ಟಂಗುಸ್ಕ' ಭೂಮಿಯನ್ನು ಘರ್ಷಿಸಿದಾಗ–ಅದರ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಿಡಿಯುವ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವುದೆಂಬ ಊಹೆಯ ಮೇಲೆ–ಧೂಮಕೇತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸುಮಾರು 50 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂನಷ್ಟಿದ್ದು, ಅದು 40 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು +26 ಪರಮ ಪರಿಮಾಣ (absolute magnitude) ಹೊಂದಿರುವುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ–ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿಹೊಡೆದು ಸೌರಮಂಡಲದಿಂದ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವುವೆಂಬ ವಾದಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿದೊರಕಿದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ—ನೂರಾರು ಘಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಟ್ಟು ನೋಡಬೇಕಾಗುವ—'ತಲೆನೋವಿ'ನ ಕೆಲಸ. ಅವು ಸೂರ್ಯನ ಹತ್ತಿರವಿರುವಾಗ ಅತಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದೇ ಅವುಗಳ 'ಬೇಟೆ'ಗೆ ಪ್ರಶಸ್ತಕಾಲವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯೋದಯಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚೆ ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ನಂತರ ಆಕಾಶದತ್ತ ಕಣ್ಣು ಹಾಯಿಸುವ ಖಗೋಳಜ್ಞರು ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗದ ವಸ್ತುವೇನಾದರೂ ಇದೆಯೋ ಎಂದು ಜಾತಕಪಕ್ಷಿಯಂತೆ

ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ 'ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ' ಸೂರ್ಯ-ಭೂಮಿ-ಧೂಮಕೇತು ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ನಂತರ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲ ದೃಷ್ಟಿರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇದುವರೆಗೆ ದಶಕಕ್ಕೆ 46 ರಂತೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಸಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 9 ರ ಆವರ್ತಕಾಲ 200 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

1973 ರ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಕೊಹೊಟೆಕ್ (Kohoutek) ಧೂಮಕೇತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಗತಿಗೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿತು. 1985-86 ರಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಜನಪ್ರಿಯ ಹ್ಯಾಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಪಶುವಾಗಲಿದೆ.

ಖಗೋಳಜ್ಞರ ದೃಷ್ಟಿ ಈಗ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಭೌತಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದ್ದು, ಗೋಚರ, ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗ ವರ್ಣಪಟಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ತಂತ್ರಗಳು ಅವುಗಳನ್ನರಿಯಲು ತುಂಬಾ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಧೂಳಿನಕಣಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ರಚನೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಸ್ಪಂಜಿನಷ್ಟು ಹಗುರ ಹಾಗೂ ರಂಧ್ರಮಯ ಇಲ್ಲವೇ ಕಬ್ಬಿಣದಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿ; ದೊಡ್ಡ ಹರಳುಗಳು ($MgSiO_3$, Mg_2SiO_4, FeS) ಇಲ್ಲವೇ ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಿಂತ ಸಣ್ಣದಾದ ಹರಳುಗಳ ಘಟಕಗಳು (ಕಬ್ಬಿಣ-ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ಗಳು)—ಇದು ಸೃಷ್ಟಿಯ ವಿಪರೀತಗಳ ವಿಪರ್ಯಾಸ!

1970 ರ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟ 'ಟಾಗೊ-ಸಾಗೋ-ಕಸಕ' (Tago-Sago-Kasaka) ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸುತ್ತ ಜಲಜನಕದ ಮೇಘವಿದೆ. ಈ ಮೇಘ ಅತಿ ನೇರಳೆ ತರಂಗಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿರುವುದು ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮೊದಲ ಧೂಮಕೇತುವಿನಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿವೆ.

ಅಶುಭಸೂಚಕಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಇಂದು ದೈವಸೃಷ್ಟಿಯ ಚಿದಂಬರ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಬಯಲಿಗೆಳೆಯಲು ಸಾಧಕವಾಗಿವೆ, ಆಗುತ್ತಿವೆ, ಆಗಲಿವೆ.

ಎತ್ತರ–ತೂಕ ಸಂಬಂಧ

ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸರಿಹೋಲುವ ತೂಕ ಪಡೆದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಆರೋಗ್ಯವಂತನಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಸುಂದರವಾಗಿಯೂ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ರಕ್ತ ಒತ್ತಡ, ಹೃದ್ರೋಗ, ಸಕ್ಕರೆ ಕಾಹಿಲೆಗಳು ಬರುವ ಸಂಭವ ಜಾಸ್ತಿ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ತೂಕವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಗಂಡಸರು		ಹೆಂಗಸರು	
ಎತ್ತರ (ಸೆಂ.ಮೀ.)	ತೂಕ (ಕಿ.ಗ್ರಾಂ.)	ಎತ್ತರ (ಸೆಂ.ಮೀ.)	ತೂಕ (ಕಿ.ಗ್ರಾಂ.)
163	56–62	150	45–50
165	58–63	152	46–51
168	59–65	155	47–53
170	61–67	157	49–54
173	63–69	160	50–55
175	65–71	163	51–57
178	66–73	165	53–59
180	68–75	168	55–61

ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ*

ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು

ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ. ಮೊದಲನೆಯದು ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು, ಎರಡನೆಯದು ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು. ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಕಾರ್ಬೊನಿಕಾಮ್ಲ (H_2CO_3)ದ ಲವಣಗಳು. ಕಾರ್ಬೊನಿಕಾಮ್ಲವು ದ್ವಿಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಿಯ ಆಮ್ಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಾರ್ಮಲ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು (ಉದಾ: ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು, Na_2CO_3) ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ಅಥವಾ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು (ಉದಾ: ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟು, $NaHCO_3$) ಎಂದು ಎರಡು ಶ್ರೇಣಿಯ ಲವಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ, ಕಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಾಗಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಕಾರ್ಬೊನಿಕಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ಆರ್ಥೊಕಾರ್ಬಾನಿಕಾಮ್ಲದ ಎಸ್ಟರುಗಳು. ಇವುಗಳು ಸುವಾಸನೆ ಬೀರುವ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿವೆ.

ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ರೋಮಿಯಂ ವಿನಹ ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳೂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿರುವುದಾಗಿ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳು ಕಾರ್ಬೊನೇಟು,(M_2CO_3)ಮತ್ತು ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟು ($MHCO_3$)ಗಳೆರಡನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಬಿಸ್ಮತ್ತು, ಕಾಪರ್ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಖನಿಜಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಗುವುವು. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ಅಮೃತಶಿಲೆ, ಸಮುದ್ರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಿಪ್ಪುಗಳು, ಹವಳ ಇವೆಲ್ಲ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು

* ಡಾ. ಪಿ. ಜಿ. ರಾಮಪ್ಪ, ರೀಡರ್, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–570 006.

ಕ್ಯಾಲ್ಸೈಟು (calcite) ಶುದ್ಧವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು. ಮ್ಯಾಲಕೈಟು (malachite) ಮತ್ತು ಅಜುರೈಟು (azurite)ಗಳೆರಡೂ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಕಾಪರ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು $[Cu_2CO_3(OH)_2]$. ಮ್ಯಾಗ್ನಸೈಟ್ (magnesite) ಖನಿಜವು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು($MgCO_3$). ಡಾಲಮೈಟು (dolomite), ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳಿಂದಾದ ಯುಗ್ಮಲವಣ ($CaCO_3$. $MgCO_3$). ವಿದರೈಟು (witherite) ಬೇರಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ($BaCO_3$). ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯೊನೈಟ್ (strontianite) ಖನಿಜವು ಸ್ಟ್ರಾನ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ($SrCO_3$). ಸತುವಿನ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ($ZnCO_3$) ಆದ ಕ್ಯಾಲಮಿನ್ (calamine), ಸೀಸದ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ($PbCO_3$) ಆದ ಸೆರುಸೈಟ್ (cerussite) ಮತ್ತು ಫೆರಸ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ($FeCO_3$) ಆದ ಸಿಡರೈಟ್ (siderite) ಇವು ಇತರ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಖನಿಜಗಳು. ಪ್ರಕೃತಿಯ ಜಲ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೊನಿಕಾಮ್ಲದ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೂ ಕಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳಾಗಿಯೂ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟಾಗಿಯೂ ಇವೆ. ಟ್ರೋನಾ (Trona) ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಸೋಡಿಯಂ ಸೆಸ್ಕ್ವಿಕಾರ್ಬೊನೇಟು (Na_2CO_3, $Na\ HCO_3\ 2\ H_2O$) ಆಫ್ರಿಕಾದ ಸರೋವರಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡಿನ ಕ್ಷಾರದ್ರಾವಣದ ಮುಖಾಂತರ ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಪರಿಯಾಪ್ತತೆವರೆಗೂ ಹಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. $MOH + CO_2 = MHCO_3$. ಈ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ನಾರ್ಮಲ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ನೀರು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುವುವು. $2\ MHCO_3 = M_2CO_3 + H_2O + CO_2$

ಇನಾರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೀನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಮತ್ತು ಥ್ಯಾಲಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ಮಾತ್ರ ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಅಪವಾದಗಳು. ಆದುದರಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಾಂದ್ರ ಲೋಹಗಳ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಲವಣದ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಹಾಕಿದರೆ, ಲೋಹದ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ಒತ್ತರಿಸುವುದು.

ಲೋಹಗಳ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಬಿಳಿಯ ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲೋಹದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣವನ್ನೇ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಕಾಪರ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ನೀಲಿ ಅಥವಾ ಹಸಿರು, ನಿಕ್ಕಲ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ಹಸಿರಾಗಿದೆ. ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳ ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವುವು. ಆದರೆ ಕಾರ್ಬೊನಿಕಾಮ್ಲವು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಯೋನೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ

ಈ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಫಲಿತದ್ರಾವಣವು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಾರೀಯವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಬಹಳ ಕಡಮೆ. ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳು ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುವು. ಇವು ಹೆಚ್ಚು ದ್ರಾವ್ಯ. ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಗಡಸು ನೀರು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಥವಾ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಕಡಮೆ ಲೀನವಾಗುವ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳಾಗಿ ಒತ್ತರಿಸುತ್ತವೆ. ಟೀ ಕೆಟಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಬಾಯ್ಲರ್ ಪೈಪುಗಳು ಮೇಲೆ ನಾವು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಕಾಣುವ ಬಿಳಿಯ ಒತ್ತರವಾದರೂ ಈ ರೀತಿ ಒತ್ತರಿಸಿದ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳೂ, ನಾರ್ಮಲ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳಾಗಲೀ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳಾಗಲೀ, ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುವು. ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ತಿಳಿಯಾದ ಸುಣ್ಣದ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಅದು ಹಾಲಿನಂತಾಗುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ಮತ್ತು ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳ ಪರೀಕ್ಷಾ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ವಿನಹ ಉಳಿದ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಅವು ವಿಭಜಿಸಿ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳ ಉಷ್ಣವಿಭಜನಾ ವೇಗವು ತಾಪಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವುದು. ಕೆಲವು ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಕಡಮೆ ತಾಪದಲ್ಲಿಯೇ ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಸಿಲ್ವರ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು 200°C ತಾಪದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಸಿಲ್ವರನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳ ವಿಭಜನೆಯು ಹೆಚ್ಚು ತಾಪದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿರುವುದು. ಉದಾ: ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು 880°C ತಾಪದಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ತೀವ್ರವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವ ಮೊದಲೇ ದ್ರವಗಳಾಗುವುವು. ಕಾರ್ಬೊನೇಟಿನ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಆವೃತ್ತದ ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡು ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ವಿಭಜಿಸಲು ಪರಿಸರದ ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡಿನ ಭಿನ್ನಾಂಶ ಒತ್ತಡ ಅಥವಾ ಅದರ ಕನಿಷ್ಟ ಒತ್ತಡವೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡವನ್ನೇ ಕಾರ್ಬೊನೇಟಿನ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯ ವಿಭಜನಾ ಒತ್ತಡವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತಾಪದಲ್ಲಿ, ಈ ಒತ್ತಡವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದು. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿರೂಪಣೆಗಳನ್ನು ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ MCO_3 ಕಾರ್ಬೊನೇಟನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು

ಉಷ್ಣವಿಭಜನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. MCO_3 (ಘನ) → MO (ಘನ) + CO_2 (ಅನಿಲ) ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯ ವಿಭಜನಾ ತಾಪವಿದೆ. ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಬೇರಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳಿಗೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯ ವಿಭಜನಾ ತಾಪವು ಕ್ಯಾಟಾಯಾನಿನ ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಟಾಯಾನಿನ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ವಿಭಜನೆಯು ಕಾರ್ಬೋನೇಟಿನ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಒಳಗಡೆಗೆ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಹಬೆ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯ ಅನಿಲಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳ ಉಷ್ಣವಿಭಜನೆಯು ವರ್ಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 1

ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಗಳು.

ಕಾರ್ಬೋನೇಟು	ವಿಶ್ಲೇಷಣ ಒತ್ತಡ ಮಿ.ಮೀ.Hg	ವಿಶ್ಲೇಷಣ ತಾಪ °C
Li_2CO_3	50	880
Na_2CO_3	50	1220
K_2CO_3	50	1150
Rb_2CO_3	50	1150
Cs_2CO_3	50	1050
$MgCO_3$	760	230
$CaCO_3$	760	820
$SrCO_3$	760	1130
$BaCO_3$	760	1300
$FeCO_3$	760	400
$MnCO_3$	760	330
$PbCO_3$	760	350
Ag_2CO_3	760	275

ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳನ್ನು ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಕಾರ್ಬೋನೇಟು ಅಯಾನು ಪ್ಲೇನಾರ್ ಆಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಮೂರು C—O ದೂರಗಳು ಸಮನಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಮೂರೂ C—O ಸ್ಥಾನಗಳೊಳಗೇ ದ್ವಿಬಂಧ ಅನುಋಣವಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಅದುರುಗಳಿಂದ ಲೋಹಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಪಿಂಗಾಣಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಸುಟ್ಟ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅಗಾಧವಾಗಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ತೋಡಿ ತೆಗೆಯುವರು. ಇದನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವಕವಾಗಿಯೂ (flux) ಮತ್ತು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡುವ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿಯೂ ಹೇರಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಮುದ್ರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಚಿಪ್ಪುಗಳಲ್ಲಿರುವ $CaCO_3$ಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ CaOನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಿಂದ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಪಡೆಯಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಡಾಲಮೈಟು ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನಸೈಟುಗಳನ್ನು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಆಕರಗಳಾಗಿ ರಿಫ್ರ್ಯಾಕ್ಟರಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಸಾಲ್ವೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ಮತ್ತು ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಾಗ ಬೇಕಾಗುವ ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡಿನ ಆಕರವಾಗಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಬರುವ CaO ಮತ್ತು CO_2 ಎರಡೂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಸ್ತುಗಳೆಂದು ವೇದ್ಯವಾಗುವುದು. ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ಅಥವಾ ಸೋಡಾ ಬೂದಿಯು ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟಿನ ರಾಜವಂಶಸ್ಥರ ಸಮಾಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಗಾಜಿನ ಮಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಒಡವೆಗಳನ್ನು ತಯಾಸಲು ಬಹುಶಃ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿರಬೇಕು. ಗಡಸು ನೀರನ್ನು ಮೆದು ಮಾಡಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗಾಜು ಮತ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಡಿಟರ್ಜೆಂಟುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಗದದ, ಮತ್ತು ಚರ್ಮ ಹದಮಾಡುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಎನ್ಯಾಮಲ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟನ್ನು ಬೇಕಿಂಗ್ ಪೌಡರ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಫೇದು ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಾಯ ಸೀಸದ ಕಾರ್ಬೊನೇಟು ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣಗಳ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ನೀವು ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವಾಗ ವ್ಯಯಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು?

	ಪ್ರತಿಗಂಟೆಗೆ ಖರ್ಚಾಗುವ ಶಕ್ತಿ (ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಲ್ಲಿ)
ಗಂಡಸರು :	
ಮಲಗಿರುವಾಗ	90
ಕುಳಿತಿರುವಾಗ	108
ಕುಳಿತು ಬರೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ	114
ನಿಂತಿರುವಾಗ	118
ಕಾರನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವಾಗ	168
ಮೋಟಾರು ಬೈಸಿಕಲ್ಲನ್ನು ಓಡಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ	204
ಬಟ್ಟೆ ಧರಿಸುವಾಗ, ತೊಳೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ಮುಖಕ್ಷೌರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗ	212
ಗಂಟೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಮೈಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಾಗ	432
ಗಂಟೆಗೆ 1½ ಮೈಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ 6″ ಎತ್ತರದ ಮೆಟ್ಟಲುಳ್ಳ ಏಣಿಯನ್ನು ಹತ್ತುವಾಗ	620
ಗಂಟೆಗೆ 13 ಮೈಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೈಸಿಕಲ್ಲನ್ನು ತುಳಿಯುವಾಗ	660
ಗಂಟೆಗೆ 5 ಮೈಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡುವಾಗ	850
ಈಜುವಾಗ	1212
ಹೆಂಗಸರು :	
ಹೊಲಿಯುವಾಗ	78
ಗಂಟೆಗೆ 60 ಪದಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಟೈಪುಮಾಡುವಾಗ	80
ಬಟ್ಟೆ ಇಸ್ತ್ರಿಮಾಡುವಾಗ	100
ಬಟ್ಟೆ ತೊಳೆಯುವಾಗ	198
ಹಾಸಿಗೆ ಸರಿಮಾಡುವಾಗ	420

ಡಾ. ಎನ್. ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್*

ಭಾಮಿನಿ ಮತ್ತು ಷಟ್ಪದಿ

ನಿನಗೆ ಪದಗಳು ಆರು ಇರುವುದು
ನನಗೆ ಸಾಲುಗಳಾರು ಇರುವುದು
ವನಿತೆ ಜಾತಿಗೆ ನೀನು ಸೇರಿಹೆ ನಾನು ಭಾಮಿನಿಯೇ ।
ಜನರು ನಿನ್ನನು ದೂರವಿಡುವರು
ಜನತೆ ಎನ್ನನು ಮೆಚ್ಚಿತುತಿವುದು
ಮೆರೆದು ಬಾಳಿಹೆ ಕನಡನಾಡಲಿ ನೀನು ಬಲುಕಿರಿಯೇ 1

ನೀನು ಜನರನು ಕಚ್ಚಿ ನಂಜಲಿ
ಶೋಣಿಯನು ಕಲುಷಿಸಿದ ನಂತರ
ಕಾವಚೊರವನು ತಂದು ಜನರಿಗೆ ದುಃಖ ಉಣ್ಣಿಸುವೇ
ನಾನು ಜನಗಳ ಜಿಹ್ವೆ ಸೇರುತ
ಮೌನಿಯಾದರು ಮನವಗೆಲ್ಲುತ
ಪಾಡಿ ಪೊಗಳಿಸಿಕೊಂಡು ಹರುಷವ ಹರಡಿ ಹರಡಿಸುವೇ 2

ನಾನು ಗದುಗಿನ ನಾರಣಪ್ಪಗೆ
ಭಾನು ವಂದದಿ ದಾರಿ ತೋರಿಸಿ
ದೀನದಲಿತೈಶ್ವರ್ಯವಂತರ ಮನಸಗೆದ್ದಿಹೆನೂ
ನೀನು ಕೊಳಚೆಯೊಳ್ಹುಟ್ಟಿ ಜೀವಿಸಿ
ಮಾನ್ಯ ದಾರಿಯು ಹಿಡಿಯಲೊಲ್ಲದೆ
ಮಾನವರ ರಕ್ತವನೆ ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸಿ ಕೊಲ್ಲುವೆಯೇ 3

---

* ಡಾ. ಎನ್. ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್, ನಿವೃತ್ತ ಉಪನ್ಯಾಸಕ, 92 ಔಟ್ ಹಾಸ್, 2ನೇ ಮೇನ್ ರಸ್ತೆ, ಶೇಷಾದ್ರಿಪುರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು–560 020.

ನೀನು ಇರುತಿರೆ ವಿಷಪ ಸುರಿವರು
ನೀನು ಇರುವೊಡೆ ತೈಲ ಸುರಿವರು
ನೀನು ಕುಲಕಳಂಕೆ ಡೀಡಿಟಿವೈರಿ ನುಡಿ ಕೇಳು
ಮಾನ ಹೋದಡೆ ಪ್ರಾಣಹಿಡಿವರೆ
ಕ್ಷೀಣಿಸುವರೈ ನಿನ್ನವಂಶವ
ಜಾಣ ಕನ್ನಡ ನಾಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಣದವರು 4

ನಾನು ನಿಂತರೆ ಸಮಗೆ ನಿಲ್ಲುವೆ
ನಾನು ನಲಿದರೆ ಕವಿಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯು
ನಾನು ಕನ್ನಡ ನುಡಿಗೆ ಪರಿಮಳ ನಿನ್ನಬಲುಹೇಸು
ನೀನು ನಿಂತರೆ ಕಾಲು ಸೊಟ್ಟಗೆ
ಕಾಟ ಕೋಣಕೆ ಅರ್ಥವಾಹುದು
ನಿನ್ನ ಗಂಡನೆ ವಾಸಿ ಅನಪ್ಪೋಲೀಸು ಮುಚ್ಚರಿಯೆ 5

ಓಡು ಬಲುಹಿಂ ಓಡುಬೇಗನೆ
ಕೂಡಿಸುತ ತವ ಕುಲಜರೆಲ್ಲರ
ನಾಡಿನಾಚಯುವನಧಿ ಸೇರುತ ಕಣ್ಣು ಮರೆಯಾಗು
ಶೋಡಿ ಕೇಳೆಯೆ ಕುಲನಿಯಂತ್ರಣ
ಮಾಡೆಬಿಟ್ಟಗೆ ಆತ್ಮಹತ್ಯವ
ರೂಢಿಸಿಹ ಡಾಲ್ಫಿನಿಗೆ (Dolfin) ನೀನು ಹೀನಳಾಗುವೆಯಾ 6

(ಶೋಣಿ = ರಕ್ತ, ಡೀಡಿಟಿ ವೈರಿ = ಸೊಳ್ಳೆ, ಮುಚ್ಚರಿ = ಹೊಟ್ಟೆಕಿಚ್ಚಿನವಳು-ಹಿಂದಿಯಂತೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿದರೆ ಸೊಳ್ಳೆ. ಕಾಟಕೋಣ = 90° ಕೋನ- ಅನಾಫ್ಲಾಲೀಸು ಸೊಳ್ಳೆ ನಿಂತಾಗ ಅದರ ಕಾಲು 45° ಕೋನವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ.)

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಡಾ|| ಆತ್ಮಾರಾಂ

ಭಾರತದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ (CSIR, Council of Scientific and Industrial Research) ಮಾಜಿ ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕ ಡಾ|| ಆತ್ಮಾರಾಂ ಅವರು 1983ರ ಫೆಬ್ರವರಿ 6ರಂದು ಹೊಸದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ನಿಧನರಾದರು. ಶ್ರೀಯುತರಿಗೆ 74 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಾಗಿತ್ತು. ಮರಣಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಿಂದ ಅವರು ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರು.

ಅನ್ವಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದ ಡಾ|| ಆತ್ಮಾರಾಂ ಅವರು ಗಾಜಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞರಾಗಿ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಹೆಸರು ಗಳಿಸಿದ್ದರು. ದೃಗ್ವಿಜ್ಞಾನ (Optical) ಗಾಜನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಹೊಸ ವಿಧಾನವು ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಕೊಡುಗೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ದೃಗ್ಯಂತ್ರ ಸಲಕರಣೆ ಮಾಡುವ ಗಾಜನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸಾಲಿಗೆ ಭಾರತವೂ ಸೇರುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಗಾಜು ಮತ್ತು ಕುಂಭಕಲಾ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರವು ಅವರ ದಕ್ಷ ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಗಾಜು ಮತ್ತು ಕುಂಭಕಲಾ ಕುಶಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆದು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆಯಿತು.

ಡಾ|| ಆತ್ಮಾರಾಂ ಅವರು ಕಟ್ಟಾ ದೇಶಾಭಿಮಾನಿ. ರಾಷ್ಟ್ರದ ಏಳಿಗೆಗಾಗಿ ಒಂದು ತಾಂತ್ರಿಕ ಕಾರ್ಯನೀತಿ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು 1968ರ ಹಿಂದೆಯೇ ವಾರಣಾಸಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಂಗ್ರೆಸಿನ ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಘೋಷಿಸಿದರು. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ಆರ್ಥಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಮನಗಂಡಿದ್ದ ಅವರು ಅದರಲ್ಲಿ ದೃಢವಾಗಿ ನಂಬಿಕೆಯುಳ್ಳವರಾಗಿದ್ದರು.

ಆತ್ಮಾರಾಂ ಅವರು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 1908ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಅಲಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಮಾಡಿ 1936ರಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಪದವಿ ಪಡೆದರು. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಾನಂತರ ದೇಶದ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸರ್ಕಾರವು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡ ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ, ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗ

ವಹಿಸಿದರು. ಜವಹರಲಾಲ್ ನೆಹರೂ ಅವರ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಯೋಜನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಖ್ಯಾತ ಪ್ರೊ|| ಮೇಘನಾದ್ ಸಹಾರವರೊಂದಿಗೆ ಸಹಕರಿಸಿ ಅಮೂಲ್ಯ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. 1940ರ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಸಿಎಸ್ಐಆರ್ ರಚಿತವಾದನಂತರ ಅದರ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದ ಸರ್ ಶಾಂತಿಸ್ವರೂಪ್ ಭಾಟ್ನಗರ್ ಅವರು ಗಾಜು ಮತ್ತು ಕುಂಭಕಲಾ ಕುಶಲ ವಸ್ತುಗಳ ಕೇಂದ್ರ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಡಾ|| ಆತ್ಮಾರಾಂರವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದರು. ಅಂತೆಯೇ 1946ರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಗಾಜು ಮತ್ತು ಕುಂಭಕಲಾ ಕುಶಲ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ ಡಾ|| ಆತ್ಮಾರಾಂರವರ ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ 20 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅದರ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಹಗಲಿರುಳೂ ಶ್ರಮಿಸಿದರು. ಆ ಸಂಸ್ಥೆ ವಿಶ್ವಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆಯಲು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಆತ್ಮಾರಾಂ ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವರ ಅನುಭವ ಲಾಭ ಪಡೆಯಲು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ ಇವರನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಪ್ರಧಾನ ನಿರ್ದೇಶಕರನ್ನಾಗಿ 1966ರಲ್ಲಿ ನೇಮಕಮಾಡಿತು. ಅವರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡಿತು. ಐದು ವರ್ಷಗಳ ಸೇವೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ 1971 ಆಗಸ್ಟ್ 21ರಂದು ನಿವೃತ್ತರಾದರು.

ನಿವೃತ್ತಿಯನಂತರ ಅವರು ಅನೇಕ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದರು. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಮಂಡಳಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. 1978ರಲ್ಲಿ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಮಂಡಳಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು. ಶಾಂತಿಸ್ವರೂಪ ಭಾಟ್ನಗರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದವರಲ್ಲಿ ಅವರೇ ಮೊದಲಿಗರು. ಅವರಿಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪುರಸ್ಕಾರಗಳು ದೊರಕಿದ್ದವು. ದೇಶ ವಿದೇಶದ ಹಲವಾರು ವಿದ್ವತ್ ಸಂಘಗಳ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. 1971ರಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು. ದೇಶದ ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಅಪಾರ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದರು.

—ಪಿ.ಜಿ.ಆರ್.

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ಗೋಡಂಬಿ

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಗೃಹಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–64; ಲೇಖಕರು: ಡಾ. ಪಿ. ಶಿವರಾಮು ರೈ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು, 1982; ಪುಟಗಳು: xvii + 154; ಬೆಲೆ: ರೂ. 5–00.

ಸಸ್ತನಿಗಳು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇತರ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು–76; ಲೇಖಕರು: ಜಿ. ವಿ. ಬಿ. ನಾಯ್ಡು; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು, 1983; ಪುಟಗಳು: vii + 306, ಬೆಲೆ: ರೂ. 11–00.

ಕಲುಷಿತ ಪರಿಸರ

ಆರ್.ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ ಸ್ಮಾರಕಗ್ರಂಥಮಾಲೆ–4; ಲೇಖಕರು: ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್ಟ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು, 1982; ಪುಟಗಳು: 6 + 86; ಬೆಲೆ: ರೂ. 5–00.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೂಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ

ಮೂಲ ಸಂಪಾದಕರು: ಜಾರ್ಜ್‌ಕುರಿಯನ್ ಮತ್ತು ಬಿ. ಎಸ್. ಪರಖ್; ಅನುವಾದಕರು: ಎಂ. ಶಿವಲಿಂಗಯ್ಯ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು, 1982; ಪುಟಗಳು: xiii + 119; ಬೆಲೆ: ರೂ. 10–00.

ಕೆ.ಸ. ೨೫೪೯೮—ಎಂ.ಯು.ಪಿ.ಎಂ.—೩೨೫ ಪ್ರತಿಗಳು—೧೪-೬-೮೪

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕಗಳು

★ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

★ ಮಾನವಿಕ ಕರ್ನಾಟಕ

★ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ನಾಟಕ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	....	ನಾಲ್ಕು ರೂಪಾಯಿ
ಇತರರಿಗೆ	....	ಆರು ರೂಪಾಯಿ
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	....	ಎಂಟು ರೂಪಾಯಿ

(ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ : ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು)

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ)

ಡೈರೆಕ್ಟರ್

'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ'

ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೫೭೦ ೦೦೬

Reg. No. R.N. 17176/69